

**Folgen und Komplikationen
der Pneumonektomie
und ihre Behandlung**

Wolfgang Brückner

1762



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555208_0084

**Folgen und Komplikationen
der Pneumonektomie
und ihre Behandlung**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Wolfgang Brückner
aus Breslau

München 1962

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Professor Dr. R. ZENKER
Dekan: Professor Dr. W. SEITZ

Tag der mündlichen Prüfung: 8.5.1962



Vor etwa 15 Jahren ist die Pneumektomie (Pkt.) dem Versuchsstadium entwachsen und zu einer Standardmethode geworden. Seither nimmt sie in der Thoraxchirurgie ihren festen Platz ein. Es ist daher genügend Zeit verstrichen, um Rechenschaft über die Auswirkungen der Pkt. ablegen zu können. Hier interessieren uns besonders die Spätfolgen und die Spätkomplikationen der Pkt. Wir haben dazu das Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik München benützt und die Patienten, die in den Jahren 1949 - 1958 operiert wurden, nachuntersucht. Bevor über die Ergebnisse der Nachuntersuchung berichtet wird, sollen die bisherigen Ansichten über Folgen und Komplikationen der Pkt. und deren Behandlung aus der Literatur zusammengestellt werden.

I. LITERATUR

A. FOLGEN UND KOMPLIKATIONEN DER PKT.

Bei der Pkt. wird eine ganze Lunge entfernt und im Thorax entsteht ein Leerraum (Hemithorax). Mit diesen beiden Gegebenheiten muss sich der Körper nach der Operation auseinandersetzen. Das Fehlen einer Lunge verlangt eine Anpassung der verbleibenden Lunge an die veränderten Atmungs- und Kreislaufverhältnisse. Gegenüber diesem Anpassungsvorgang gehören die Veränderungen im Hemithorax in den Bereich der Wundheilung. Diese Vorgänge können entgleisen und zu den hier interessierenden Früh- und Spätkomplikationen führen, die daher zusammen mit den gesetzmässigen Folgen der Pkt. besprochen werden.

1. Die Anpassung an die veränderte Atmung.

Durch die Entfernung einer ganzen Lunge wird die respiratorische Oberfläche auf die Hälfte reduziert. Die Vitalkapazität und der Atemgrenzwert sind daher postoperativ erheblich vermindert. Der tote Raum der Trachea und der oberen Luftwege wird im Gegensatz zum verringerten Lungenparenchym nicht verkleinert; die Luftdurchmischung ist daher in der verbleibenden Lunge vermindert. Diese Ventilationsinsuffizienz muss der Körper ausgleichen. Von den drei Formen der Anpassung an die veränderten Bedingungen der Atmung entfällt die Möglichkeit, die Atmung unmittelbar nach der Operation zu vertiefen, da bei vertiefter Atmung die Operationswunde schmerzt. Es kommt daher zu einer Volumenzunahme der Lunge, die durch Inspirationsstellung der nicht operierten Thoraxhälfte hervorgerufen wird und zur Kompensation ausreicht.

Die Volumenzunahme sichert den O_2 -Bedarf. Die arterielle O_2 -Sättigung sinkt daher postoperativ nur vorübergehend und stellt sich rasch wieder auf nahezu normale Werte ein (MAURATH). Die Atmungsinsuffizienz ist also latent und in Ruhe findet sich keine Störung. Bei Belastung fällt jedoch die arterielle O_2 -Sättigung ab, da das verringerte Atemgewebe trotz aller Anpassungsversuche dem Bedarf nicht nachkommen kann.

Wenn diese Anpassung nicht gelingt, dann sterben die Patienten an pulmonaler Ateminsuffizienz. Die Gefahr ist besonders gross bei Patienten, deren verbleibende Lunge bereits präoperativ geschädigt ist. Die Gefahren, die in der bleibenden Volumenzunahme liegen, sollen erst später besprochen werden.

2. Die Anpassung an den veränderten kleinen Kreislauf.

Durch die Pkt. wird nicht nur die Atemoberfläche verkleinert. Es fällt auch die Hälfte des kleinen Kreislaufs weg, wodurch die Strombahn erheblich eingeschränkt wird. Da das Minutenvolumen des rechten Herzens unverändert bleibt, muss die gleiche Menge Blut durch den halben Querschnitt des kleinen Kreislaufs durchgepumpt werden. Ein Ausgleich erfolgt durch die Eröffnung von Lungengebieten, die in Ruhe nicht beatmet und nur wenig durchblutet werden. Durch die Volumenzunahme der Lunge werden die Gebiete beatmet und der alveoläre O_2 -Druck steigt an. Dieser Anstieg bewirkt wiederum eine Erweiterung der Lungengefässe, wodurch der Gesamtwiderstand verringert wird. Ob dieser Ausgleich genügt, das Missverhältnis zwischen Minutenvolumen und Querschnitt des kleinen Kreislaufs zu beheben, ist noch umstritten. Gelingt dieser Ausgleich nicht, so muss der Druck an der Art. pulmonalis ansteigen.

COURNAND fand in der Ruhe keinen Druckanstieg in der Art. pulmonalis. ADAMS dagegen konnte in Hundeversuchen nachweisen, dass nach der Pkt. im kleinen Kreislauf eine Hypertonie auftritt. Zum gleichen Ergebnis kam TAUBER. ADAMS und CHARBON fanden die pulmonale Hypertonie nach Pkt. auch beim Menschen. Sie stellten fest, dass bei leichter Anstrengung eine Erhöhung des pulmonalen Druckes bis zu 300 %⁺⁾ auftritt. Bei mangelhafter Herzleistung kann diese Drucksteigerung im kleinen Kreislauf zum akuten Versagen des linken Herzens mit Pulmonalödem führen, das entweder sofort postoperativ oder später bei geringer körperlicher Anstrengung auftritt. Der postoperative pulmonale Hochdruck ist verantwortlich für die hohe Mortalität älterer Patienten nach Pkt.

Bleibt die Pulmonalishypertonie im weiteren postoperativen Verlauf bestehen, so müsste man bei Nachuntersuchungen eine Hypertrophie und Insuffizienz des rechten Ventrikels finden. COURNAND fand bei Nachuntersuchungen im EKG keinen Anhalt für eine Hypertrophie oder Dilatation des rechten Ventrikels. Auch MERTENS konnte im EKG keine Rechtshypertrophie nachweisen. Auch P-dextro-cardiale war äusserst selten, doch fanden sich Erregungsrückbildungsstörungen, die als Myocardschädigung zu erklären sind. LAROS fand Anomalitäten der T-Zacke häufiger als nach anderen thorax-chirurgischen Eingriffen. Die Veränderung der ST-Strecke und der T-Zacke verschwinden in Wochen oder Monaten nach der Operation. Als Ursache der Veränderungen sieht LAROS die Pericarditis an, andere Autoren dagegen machen eine Myocardschädigung oder Mediastinalverlagerung dafür verantwortlich. Da das Herz nach der Pkt. Positions- und Rotationsänderungen erfährt sind vergleichbare Messungen oder Röntgenbilder unmöglich. Daher versagt nach der Pkt. der Nachweis einer Rechtshypertrophie oder

⁺⁾ der Norm

-dilatation im Röntgenbild.

3. Die Umwandlung des Hemithorax.

Der zurückbleibende Hemithorax ist eine abgeschlossene Höhle, in der sich Vorgänge der Wundheilung abspielen. Dadurch erfährt der Leerraum über Monate eine fortlaufende Veränderung. In diesem Ablauf können wir folgende Stadien unterscheiden:

1. Unmittelbar nach der Operation ist die Thoraxhöhle mit Luft gefüllt (totaler Pneumothorax), die nur langsam resorbiert wird.
2. Wundsekret und nachsickerndes Blut dringt in die Höhle von den verletzten Wänden her ein. (Operationswunde, Bronchusstumpf und Adhäsionsstellen) und füllt den Hemithorax teilweise oder ganz aus. (Seropneumothorax bzw. Serothorax).
3. Das ausgetretene Exsudat gerinnt, kapillarreiches Granulationsgewebe sprosst ein und ersetzt das Exsudat. (Serofibrothorax)
4. Das Granulationsgewebe bildet sich in Fasergewebe um und nimmt durch Flüssigkeitsverlust und Verminderung der Zellzahl an Volumen ab. (Stadium der Schrumpfung)
5. Der Hemithorax ist nach Monaten mit festem Narbengewebe ausgefüllt. (Fibrothorax)

Diese postoperative Umwandlung des Hemithorax wird von wechselnden Druckverhältnissen begleitet. Während der Luftresorption entsteht ein Unterdruck. Dagegen tritt im zweiten Stadium durch den Sekretionsdruck und die hydrostatische Wirkung des Exudats ein Überdruck auf. Die Schrumpfung bei der Bildung des Narbengewebes erzeugt erneut einen Unterdruck im Hemithorax.

Erreichen diese Druckabweichungen vom atmosphärischen Druck stärkere Grade, so machen sie dem Patienten Beschwerden. Sie äussern sich nach NISSEN in Tachycardie, Dyspnoe, Druck- und Spannungsgefühl im Brustkorb und führen zu cardio - vasculären Störungen. Bildet sich ein Erguss in den ersten Tagen sehr schnell, so bleibt wenig Zeit zur Resorption der Luft. Durch den rasch ansteigenden intrapleurale Flüssigkeitsdruck kann dann die Luft durch Lücken der inneren Brustwandnaht in das subcutane Gewebe gepresst werden und es entsteht ein Hautemphysem. Ein Hautemphysem kann auch bei einer Bronchusstumpfinsuffizienz entstehen, wenn der Stumpf als Ventil wirkt, wodurch sich im Hemithorax ein Überdruck bildet.

Die Druckabweichungen wirken auf die umgebenden Wände des Hemithorax und suchen sie zu verformen. Bei Unterdruck kommt daher die Brustwand auf der Operationsseite in Expirationsstellung und das Zwerchfell tritt zwei bis drei Querfinger hoch. Diese Stellung der Brustwand und des Zwerchfells finden wir nach jeder Pkt. in den ersten Tagen. Man nimmt an, dass diese Stellung nicht nur eine Folge des Unterdrucks sondern auch eine selbständige Regulation des Körpers ist, um den Leerraum zu verkleinern. Den Zwerchfelldruck beobachtet man

vorwiegend nach linksseitiger Pkt., da rechts die Leber eine Barriere gegenüber dem intraabdominellen Druck bildet (H. BRÜCKNER). Das Mediastinum wird durch Unterdruck nach der Operationsseite verzogen. Die Druckschwankungen wirken sich an ihm am stärksten aus, da es sehr leicht beweglich ist und völlig passiv den Druckveränderungen ausgesetzt ist.

Durch Überdruck wird das Mediastinum nach der gesunden Seite verdrängt und damit die gesunde Lunge eingeeengt, wodurch die Lungenfunktion herabgesetzt wird. Zugleich kann das Mediastinum respiratorische Pendelbewegungen ausführen, die wegen ihren Auswirkungen auf den Kreislauf gefürchtet sind.

Im anfänglichen postoperativen Verlauf können die Druckverhältnisse im Hemithorax noch schwanken. Die Mediastinalstellung wechselt daher noch zwischen Verdrängung und Verziehung. Sobald jedoch später die Schrumpfungsvorgänge einsetzen, kommt es zu einer mehr oder minder starken Verziehung des Mediastinums. Mit Abschluss der Narbenbildung am Ende des Operationsjahrs ist dann die Verziehung bleibend. Als dauernde hat die Mediastinalverziehung eine grosse Bedeutung im späteren postoperativen Verlauf.

Die Mittelfellverziehung

Die Verziehung des Mediastinums setzt sich auch auf die Organe fort, die im Mittelfell liegen oder diesem benachbart sind. Es kommt daher zu Lageveränderungen und Funktionsstörungen bei diesen Organen.

Herz und grosse Gefässe

Bei der Mediastinalverziehung wird das Herz nach der operierten Seite in den Hemithorax gezogen und kann bei extremer Verziehung die Thoraxwand der Operationsseite berühren. Das Herz führt nicht nur eine Positionsänderung seitwärts aus, sondern rotiert zugleich um seine Längsachse. Nach rechtseitiger Pkt. reicht dann der rechte Vorhof an die rechte Thoraxwand und das Herz wird im Ganzen rechts gedreht und quergestellt. Nach linksseitiger Pkt. wandert die Herzspitze gegen die linke Thoraxwand, während das Herz nach dorsal rotiert.

Eine Hernie des Herzens kann nach rechtsseitiger Pkt. entstehen, wenn sich das Herz unter der Zugwirkung durch einen artifiziellen Pericardschlitz drängt. Durch die Incarceration des Herzens kommt es zu plötzlicher Cyanose, Venenstauung am ganzen Körper, unmessbarem RR bei Fehlen jeglicher Atemnot. Im ganzen sind 4 Fälle bekannt, von denen einer tödlich verlief (DAHLBÖCK).

Das verlagerte Herz dehnt die Arteria pulmonalis der gesunden Lunge und nach linksseitiger Pkt. auch den Truncus brachiocephalicus. Bei extremer Dehnung wird zugleich das Lumen eingeeengt. Mit dem verkleinerten Durchmesser steigt der Widerstand im kleinen Kreislauf und die Strömungsverhältnisse werden erneut verschlechtert. Die Vena subclavia kann durch die Verziehung in ihrem Verlauf über die erste Rippe abgelenkt werden, wodurch eine Einflusstauung in ihrem Einzugsgebiet entsteht.

Trachea und Oesophagus

Auch die Trachea wird von der Mediastinalverziehung betroffen. In den ersten postoperativen Wochen machen die respiratorischen Verschiebungen an der Trachea Dreiviertel ihrer Breite aus. Diese nehmen dann mit der Zunahme der organisatorischen Vorgänge in der Brusthöhle ab. Nach der Fixierung des Mittelfells am Ende des Operationsjahrs stellt sich die Eigenbeweglichkeit der Trachea wieder ein. Durch den weiteren Schrumpfungsprozess im Hemithorax wird die Trachea bogen- oder S-förmig nach der Operationsseite verzogen.

Auch der Oesophagus nimmt an der Lageveränderung teil. Er wird in seinem mittleren Drittel gleichsinnig mit der Trachea ausgebogen. Durch übermäßige Verziehung kommt es am Oesophagus zur Dilatation (WENZEL, STRAHBERGER).

Die Schmerzen im Schultergürtel, die meist auf der operierten Seite auftreten, wurden bisher als Folgen einer zunehmenden Mediastinalverlagerung erklärt. VOSS-SCHULTE und STILLER könnten nachweisen, dass bei Arm - Schulter-schmerzen im Hemithorax ein Unterdruck von 18 - 24 mm Hg besteht. Durch diesen Unterdruck wird die V. subclavia und der Truncus brachiocephalicus isoliert verzogen. In den Armvenen steigt dann der Druck an und verursacht diese Beschwerden.

Lunge

Die Lunge wird durch die Verziehung des Mediastinums nach der operierten Seite hin gezogen. In extremen Fällen kann die Lunge in die operierte Pleurahöhle übertreten und hier einen Teil des Hemithorax ausfüllen. Die Praedilektionsstellen für diese nicht sehr häufige Komplikation der Mediastinalhernie sind nach SEMISCH:

1. Der Raum hinter dem cranialen Teil des Sternums zwischen 1. und 4. Rippe (Hymuslager). 2. Zwischen Herz und Zwerchfell vor der Wirbelsäule im Bereich der 8. und 10. Rippe. Er führt einen Fall an, bei dem schon praeoperativ eine Hernie bestand, die bei der Operation verschlossen wurde. Postoperativ trat die Hernie erneut auf. Der rechte Oberlappen erfüllte den oberen Teil der linken Pleurahöhle, trotzdem beobachtete SEMISCH keine nachteiligen Symptome. Bei der Mediastinalhernie besteht allerdings immer eine Gefährdung des rechten Herzens.

Wird eine emphysematöse Lunge verzogen, so kann gelegentlich eine Emphysemlase einreissen und Luft tritt in den Pleuraraum der nicht operierten Seite. BARO beschreibt zwei Fälle von kontralateralem Pneumothorax nach linksseitiger Pkt. Einer der beiden Patienten kam dadurch ad exitum.

Die Auswirkung der Verziehung auf das Lungengewebe selbst soll später besprochen werden.

Magendarmtrakt

Die Druckveränderungen bleiben nicht allein auf den Thoraxraum beschränkt, sondern beziehen auch die Organe unterhalb des Zwerchfells in ihren Beschwerdekreis ein. WENZEL und STRAHBERGER geben an, dass unter 80 Patienten 39 bei der Nachuntersuchung über Magenbeschwerden klagten. Bei der Röntgenbreipassage sah man schwere und schwerste Formen von Lageveränderungen des Magens. Häufig war eine Drehung des Magens bis 180° zu beobachten. WEISHAAR fand bei 37 nachuntersuchten Patienten einmal eine ausgeprägte Magenverlagerung, während die übrigen Patienten mit linksseitiger Pkt. nur mässige Verlagerungen aufwiesen. Nach rechtsseitiger Pkt. besteht die Gefahr der Coloninterposition zwischen Leber und Zwerchfell. Diese Komplikation fand WEISHAAR bei seinen Patienten nicht vor. Nach SCHNEIDRICK kann man die Magenverlagerung vor allem nach linksseitiger Phrenicusausschaltung beobachten.

Die bisher besprochenen Komplikationen können bei einem normalen Heilungsverlauf des Hemithorax vorkommen. Wir müssen uns jetzt den Komplikationen zuwenden, die aus Störungen des Heilungsverlaufs im Hemithorax entstehen.

Die Nachblutung

Die Nachblutung nach Pkt. wird durch die vorgebildete Höhle erleichtert, weil das Blut keinen Widerstand findet. Ein Unterdruck im Hemithorax kann die Blutung ausserdem begünstigen. Nachblutungen können sehr heftig sein und haben nicht selten einen letalen Ausgang. Eine weitere Schwierigkeit bedeutet die Tatsache, dass das Blut aus der Höhle nur mühevoll rückresorbiert wird. Der Hemithorax bildet daher lange Zeit einen günstigen Nährboden für Infektionen.

Empyem und Bronchialfistel

Der Heilungsverlauf im Hemithorax kann wie jede Wundheilung von einer Infektion kompliziert werden. Auch die Infektion wird durch die Höhle begünstigt, da sie von Eiweissstoffen angefüllt und der Abwehr wenig zugänglich ist. Der Erguss wird eitrig und wird haben ein Empyem. Das Empyem kann entstehen durch Übergreifen entzündlicher Vorgänge in der erkrankten Lunge auf die Pleura bereits vor der Operation. Während der Operation kann durch entzündliches Material die Pleura verschmutzt werden und nach der Operation kann eine Infektion der Operationswunde oder des Bronchusstumpfs auf die Höhle übergreifen. Die toxischen Produkte der Entzündung können in grösserem Umfang durch die Pleurawundflächen resorbiert werden. Dadurch ist das Empyem eine häufige Todesursache nach Pkt. Die Ausheilung ist erschwert, da in der grossen Höhle die Granulationsgewebsbildung nur langsam vor sich geht. Der Körper kann abgekapselte Höhlenreste nicht mehr beseitigen und der Eiter fliesst durch Pleurocutanfisteln ab. Nur operative Massnahmen können dann die Abheilung herbeiführen.

Da der Bronchusstumpf in die Pleurahöhle ragt, wird er bei Empyem meist mitinfiziert. Diese sekundäre Bronchusstumpfsuffizienz stellt eine Verbindung zwischen Empyem und Aussenwelt her und leitet einen circulus vitiosus ein, bei dem sich Eiterung und Bronchusstumpfsuffizienz gegenseitig unterhalten. Da die Bronchusstumpfsuffizienz auch durch einen Defekt in der Naht des Stumpfes entstehen kann, ist es oft schwer zu entscheiden, ob sie durch Insuffizienz oder durch Infektion entstanden ist. Einen gewissen Anhalt gibt der Zeitpunkt des Auftretens. Kommt es zu einer Bronchialfistel innerhalb der ersten 10 postoperativen Tage, so nimmt man eine Nahtinsuffizienz als Ursache an. Tritt die Bronchialfistel erst in der 3. - 5. Woche in Erscheinung, so vermutet man eine Infektion als Ursache. Neben der pleuralen Infektion bestehen noch weitere Möglichkeiten der Bronchusstumpfinfektion: die Verschmutzung während der Operation und die Infektion von der Bronchialschleimhaut her.

Als Quellen für eine tbc. Infektion des Bronchusstumpfs wirken ausserdem noch Cavernen der verbleibenden Lunge und infizierte Hilusdrüsen. Bei neoplastischen Prozessen kann in der Resektionslinie zurückgebliebenes Tumorgewebe zerfallen und einen Defekt bzw. einen Nährboden für Infektionen bilden.

Die oft beschriebenen Krankheitsbilder von Pleuraempyem und Bronchusinsuffizienz sollen hier nicht besprochen werden. Nur der Begriff einer "maskierten Bronchopleurafistel" von BRUCE soll hier angeführt werden. Es liegen ihr kleine Defekte zu Grunde, die sich wieder spontan schliessen, so dass die Hauptsymptome einer Bronchialfistel zurücktreten und unbestimmte Symptome in den Vordergrund kommen wie Schmerzen und Enge in der Brust, Sensationen von blasierender Luft in der Pleurahöhle, Husten besonders im Liegen auf der nicht operierten Seite. Die Symptome bilden sich langsam spontan zurück, doch kann später nach der Abheilung aus der zurückbleibenden Infektion ein Empyem hervorgehen, das dann primär entstanden erscheint.

4. Auswirkung von Anpassung und Verziehung auf die Lunge.

Das vesikuläre Emphysem ist eine Spätkomplikation nach Pkt. Für seine Entstehung werden folgende Faktoren verantwortlich gemacht: RIENHOFF und BEHREND sehen im Anpassungsvorgang der Lunge ein kompensatorisches Emphysem, das im Laufe der Zeit in ein vesikuläres übergeht.

Nach HAASLER kann man den postoperativen Zustand der Lunge nicht als Emphysem bezeichnen, da er bei tierexperimentellen Versuchen an Hunden eine Hyperplasie der Bronchialmuskulatur und der Lungenmuskulatur an der verbleibenden Lunge beobachtete. Diese Muskeln werden vermehrt, da sie die Luftwege erweitern müssen, wodurch keine intraalveoläre Drucksteigerung möglich ist. Auch BORELLI beobachtete an Hunden eine Zunahme der Bronchialmuskulatur, jedoch auf Grund einer Hypertrophie. Nach diesen Beobachtungen komme eine spätere Emphysembildung aus dem Kompensationszustand der Lunge heraus nicht in Frage.

Nach GAENSSLER folgt der Kompensation bei jugendlichen Patienten kein vesikuläres Emphysem, während bei älteren Patienten ein präoperativ bestehendes Emphysem verstärkt wird. Dies konnte er bei 21 Patienten beobachten, die er 2 Jahre lang unter Kontrolle hatte. Auch DENK ist der Meinung, dass ein präoperativ bestehendes Emphysem die Hauptursache der postoperativen pulmonalen Störungen darstellt. Nach dieser Einstellung kommt also den Kompensationsvorgängen an der Lunge nur eine aggravierende Bedeutung zu.

Die Dislokation des Mittelfells ist für viele Autoren (MAURATH, AHNLUND, OVERHOLT, BJÖRK und SWEET) die Hauptursache des Emphysems an der verbleibenden Lunge. Die Lunge wird durch die Verziehung überdehnt und antwortet darauf mit Emphysembildung. HIRDES widerspricht dieser Auffassung.

Es werden also die Kompensation, das präoperative Emphysem oder die Verziehung des Mediastinums als Ursache des Emphysems nach Pkt. angeschuldigt. Die praktische Bedeutung dieser Frage liegt darin, dass man durch stabilisierende Massnahmen die Mittelfellverziehung verhüten kann.

Kompensation und Mittelfellverziehung spielen auch für die Reaktivierung von tuberkulösen Restherden in der verbleibenden Lunge eine Rolle. Wir wissen von der erhöhten Neigung zur Reaktivierung nach Pkt. Befürwortung und Ablehnung der Mittelfellverziehung als Ursache stehen sich auch hier gegenüber.

B. NACHBEHANDLUNG

Die Folgen der Lungenentfernung und ihre Anpassungsvorgänge können mit Medikamenten günstig beeinflusst werden, während man die Komplikationen durch die Veränderungen im Hemithorax durch chirurgische Massnahmen verringern kann.

1. Die Pleurapunktion.

Die ersten Gefahren, die postoperativ durch den Hemithorax drohen, sind die Druckschwankungen. Die einfachste Methode um einen Druckausgleich zu schaffen ist die Punktion des Hemithorax durch die Brustwand. Da in den ersten Tagen der Erguss sehr rasch nachläuft, muss anfangs täglich oder zweimal täglich punktiert werden. Die Punktionen werden meist dazu benutzt, um zugleich Antibiotica in die Pleurahöhle einzubringen.

Nach den ersten beiden postoperativen Wochen ist es nicht mehr nötig regelmässig zu punktieren, da die Ergussbildung aufhört. Man punktiert dann nurmehr bei bestimmten Indikationen. Wenn stärkere Druckabweichungen die oben beschriebenen Beschwerden auslösen, muss erneut punktiert werden. Den Überdruck kann man beseitigen, indem man nur die Luft über dem Exudat abpunktiert und den Erguss belässt (VOSS-SCHULTE). Unterdruck kann auch durch Einfüllen von Humanalbumin beseitigt werden (WENZEL).

Eine weitere Indikation zur Punktion besteht für viele Autoren (LEZIUS, LINDNER, KUGEL) dann, wenn der Erguss im Röntgenbild die Höhe des Bronchialstumpfes überschreitet. Durch die fibrinolytische Eigenschaft des Serums kann die Bronchialnaht angegriffen und eine Insuffizienz herbeigeführt werden. LÖHR und LAQUA halten dagegen die Gefahr einer Bronchusstumpfsinsuffizienz für geringfügig und belassen den kompletten Serothorax. Sie konnten bei 21 Patienten nur 2 mal einen fibrinolytischen Effekt mit Emphyembildung feststellen. Die Häufigkeit der Emphyeme war also durch den kompletten Serothorax nicht vermehrt. Die Frage, wie weit postoperativ der Erguss im Hemithorax belassen werden soll, hat auch für das Mittelfell Bedeutung und wird daher bei der Besprechung der Mittelfellstabilisierung erörtert.

Eine reichliche Ergussbildung oder Ergusspunktion bedeutet für den Körper einen Eiweissverlust, der zu einem Pulmonalödem führen kann (WENZEL) und daher parenteral ersetzt werden muss.

2. Die Drainage.

Die interpleurale Drainage nach der Pkt. bietet den Vorteil der ständigen Druckkontrolle im Hemithorax. Man bevorzugt sie jetzt daher gegenüber den täglichen Punktionen in den ersten postoperativen Wochen. Die Drainage verhindert nicht nur gefährliche Druckschwankungen, sondern trägt auch zur Infektionsprophylaxe bei, da das nachsickernde Blut aus dem Hemithorax mit abgesaugt wird.

Die Drainage muss immer eine geschlossene Saugdrainage sein, um den nötigen Unterdruck im Hemithorax aufrecht zu erhalten. Der Sog wird durch eine Wasserstrahl-, eine Motorpumpe oder durch eine einfachere Hebersystem erzeugt. Bei Motor- und Wasserstrahlpumpen kann man mit einer Wasserflasche und Steigrohr den Unterdruck genau auf 4 - 5 mm Hg Unterdruck dosieren, da sonst leicht ein stärkerer Unterdruck von 30 - 40 mm Hg entstehen kann.

Die Luft- und Blutabsaugung kann gemeinsam mit einem einzigen Rohr erfolgen oder getrennt mit einem dünneren, vorderen, oberen Drain für die Luft und einem dickeren, hinteren und unteren Drain für die Blutableitung (HUFNAGL, THOMPSON). Besonders vorteilhaft ist die Drainage mit einem Polyäthylenröhrchen, da dieses sehr glatt ist, flüssigkeitsabstossend wirkt und damit die Gefahr von Blutgerinnung und Verstopfung wesentlich herabsetzt.

Nach Entfernung des Drains geben nur mehr die oben angeführten Indikationen Anlass zu weiteren Punktionen. Nur, wenn die Drainage ganz kurze Zeit liegt, muss regelmässig punktiert werden (ZENKER).

Drainage und Punktion in unserer Klinik

In den Jahren 1949 - 1953 wurde der Hemithorax punktiert. Je nach Druckbeschwerden erfolgte die Punktion in den ersten beiden postoperativen Wochen alle 2 - 3 Tage, später bis zur Entlassung wöchentlich nur einmal. An den punktionsfreien Tagen wurden Antibiotica in die Pleurahöhle injiziert. Unter- oder Überdruck wurde sofort mit dem Pneugerät ausgeglichen, sobald sich Beschwerden einstellten. Ein Drain wurde während dieser Operationsperiode intrapleural nur dann eingelegt, wenn die Pleurahöhle bereits während der Operation infiziert war. Vom Jahre 1954 an wurde bei uns regelmässig am Ende der Operation eine Saugdrainage am tiefsten Punkt (7., häufiger 8. oder 9. Intercostalraum) in der Axillarlinie eingelegt. Der Drain wurde nach 2 - 3 Tagen herausgezogen. Auch DENK entfernt das Drain nach 48 Stunden. RIGDON lässt das Drain nicht über 72 Stunden liegen, da es sonst fast sicher zur Pleurainfektion kommt. Auch wir konnten bei der Drainage von 2 - 3 Tagen keine erhöhte Infektionsneigung beobachten. Unter 410 Operationen, die wir nicht drainierten befanden sich 8 Wundinfektionen mit nachfolgendem Empyem (2%) und unter 229 Operationen mit Drain 5 Wundinfektionen mit Empyem (2,2%). Das Drainrohr begünstigt also nicht das Einwandern von Keimen. Auch ist das Aufwandern von Keimen im Lumen des Drains innerhalb von 2 - 3 Tagen nicht möglich (VOSS-SCHULTE).

Die durchschnittliche Ergussmenge, die postoperativ aus einem Hemithorax ohne Drain abpunktiert werden muss, beträgt innerhalb der ersten zwei Wochen 1800 ccm. Die Hälfte wird davon bereits in den ersten postoperativen Tagen ausgeschieden und die andere Hälfte bildet sich im Laufe der 2. Woche in täglich abnehmender Menge. Wenn man daher ein eingelegtes Drain am dritten Tag entfernt, so laufen noch etwa 1 000 ccm nach. Diese Menge reicht aus, um den Hemithorax zur Hälfte zu füllen, so dass nach der Drainageentfernung nicht mehr regelmässig punktiert werden muss. Wir sehen, dass der Zeitpunkt der Drainageentfernung nicht nur im Hinblick auf eine Infektion, sondern auch für die Ergussbildung richtig gewählt wurde.

Während laut einer Umfrage aus dem Jahre 1953 die meisten Kliniken nur punktierten, dürfte sich die regelmässige postoperative Drainage jetzt überall eingebürgert haben.

3. Mittelfellstabilisierung.

Da im postoperativen Verlauf sehr viele Komplikationen vom Hemithorax ausgehen, hat man versucht ihn durch zusätzliche Massnahmen nach Möglichkeit zu beseitigen. Diese Massnahmen führen zugleich eine Stabilisierung des Mittelfells herbei, wodurch die Schrumpfungsvorgänge keine nachteiligen Wirkungen mehr auf das Mediastinum ausüben können. Eine Möglichkeit dazu besteht in der Verkleinerung des Hemithorax.

Verkleinerung des Hemithorax

Eine Einengung des Hemithorax wird erreicht, wenn der postoperative Zwerchfellhochstand verstärkt und verlängert wird. Das bewirken Pneumoperitoneum und Phrenicusausschaltung. Am nachhaltigsten wird jedoch die Thoraxhöhle durch das Eindrücken der Brustwand, d. h. durch die Thorakoplastik, verschmälert.

Pneumoperitoneum und Phrenicusausschaltung

Das Pneumoperitoneum drängt das Zwerchfell durch Erhöhung des intraabdominellen Druckes hoch. Da seine Wirkung jedoch gering war, hat man das Pneumoperitoneum nur mehr mit der Phrenicusausschaltung kombiniert angewandt (HOLMES, WADINGTON). Die Phrenicusausschaltung wurde früher in allen möglichen Abwandlungen vorgenommen: Ausschaltung durch Quetschung (WENZL), Durchtrennung (STRAHBERGER) und Exhairese (WADINGTON, KOLESNIKOV); Ausschaltung vor (GERARD), während (FREDERICK, OVERHOLT) und nach der Operation (BRANTIGON). Die Phrenicusausschaltung wurde gegenüber der Thorakoplastik als kleine plastische Massnahme angesehen und dann angewandt, wenn die Thorakoplastik für den Patienten als zu grosser Eingriff erachtet wurde. Im Laufe der Zeit stellte sich jedoch heraus, dass die Phrenicusausschaltung mit grossen Nachteilen behaftet ist. DERRA beobachtete verstärkte inspiratorische Pendelbewegungen durch Phrenicusausschaltung; eine erhebliche Einbusse der gesunden Lunge beobachtete LÖHR im Tierversuch und SCHNEIDRZICK sah eine Häufung von Magenvolvulus. Schliesslich hat nach STILLER die Phrenicuslähmung keinen Einfluss auf die Verziehung des Mediastinums. Damit hat sich die Phrenicusausschaltung weder als notwendig noch als zweckmässig erwiesen. Sie wird daher heute als Korrekturmassnahme abgelehnt (BRUNNER, SVEN, HJORT).

Thorakoplastik

Um eine Dislokation des Mittelfells und ein Emphysem der nicht operierten Lunge zu verhüten, schlagen manche Autoren (MAURATH, MONOD, AHNLUND) vor, grundsätzlich jede Pkt. mit einer Plastik zu verbinden. Andere Autoren (OVERHOLT und SWEET) wenden die zusätzliche Thorakoplastik nur bei Patienten an, die wegen Tbc. operiert wurden. Nach ihrer Ansicht werden dadurch folgende Komplikationen vermindert: 1. Tuberkulöse Empyeme, 2. Bronchialfisteln durch Zug am Stumpf, 3. Reaktivierung von Tbc. - Herden in der nicht operierten Lunge, 4. Anfälligkeit für Generalisation und 5. Emphysem durch Überdehnung. GERASSIMOVA hält die zusätzliche Plastik nur bei Verdacht auf Tbc. - Herde in der verbleibenden Lunge für nötig. Mit der gleichen Begründung führt SCHWARZ nur bei 40 % seiner Tbc. Patienten nach der Pkt. eine Plastik aus. Schliesslich tritt BJÖRK für eine Plastik nur nach rechtsseitiger Pkt. bei Tbc. em. da sich nach linksseitiger Pkt. das Zwerchfell genügend heben kann, um stärkere Verziehungen zu verhüten.

HIRDES dagegen widerspricht der Auffassung, bei Lungentbc. sei eine zusätzliche plastische Massnahme nötig. Er glaubt, dass es zu mechanisch gedacht sei, durch Aufhebung des Zugs auf das Lungengewebe die Gefahren von Emphysem, Reaktivierung und Generalisierung, Bronchialfisteln und Empyem verhüten zu können. Er weist auf SAROT, SELLORS, HICKLEY, JONES und ROBINSON hin, die ebenfalls zusätzliche plastische Massnahmen bei Tbc. unterlassen und gute Ergebnisse haben.

BJÖRK sieht jetzt auch von einer grundsätzlichen Thorakoplastik bei Tbc. - Patienten ab, da heute viele Fälle ohne vorhergehende, langfristige, erfolglose Kollapstherapie operiert werden. Diese Infektionsgefahr im Hemithorax ist daher geringer geworden und sie stellt keine Indikation mehr dar für eine generelle Plastik bei Tbc.

Als Nachteile der Thorakoplastik wurde eine zusätzliche Einschränkung des AGW gefunden (FRIEND, COURNAND, GÄNSSLER). Zusammen mit einer verlängerten Rekonvaleszenz, Deformation des Thorax und Behinderung der Lungenfunktion bei extremer Skoliose wirken sich diese Nachteile besonders ungünstig bei Patienten in höherem Alter aus. Man hat daher von einer grundsätzlichen plastischen Massnahme bei Pkt. Abstand genommen und beschränkt die zusätzliche Plastik auf besondere Indikationen.

Eine sofortige primäre Plastik muss bei Patienten mit bereits präoperativem Emphysem vorgenommen werden, um eine Überdehnung und Verschlechterung zu vermeiden. Ruhende Tbc. -Herde der verbleibenden Lunge verlangen ebenfalls eine Plastik. Im Gegensatz zu HIRDES hält man bei diesen Indikationen an der Auffassung weiterhin fest, dass die Überdehnung die Hauptrolle bei der Emphysembildung und der Reaktivierung der Tbc. -Herde spielt. Im späteren postoperativen Verlauf ist eine sekundäre Plastik angebracht, wenn durch Überblähung die Lungenfunktion verschlechtert wird und wenn das Mediastinalwandern bei labilem Kreislauf schwere haemodynamische Störungen nach sich zieht (H. BRÜCKNER, DERRA, VOSS-SCHULTE).

Infektion und Verschmutzung des Hemithorax vor und während der Pkt. machen die primäre Plastik. Empyeme und Bronchialfisteln, die konservativ nicht ausheilen, die sekundäre Plastik nötig. Durch die Plastik wird der Hemithorax verkleinert und damit die Infektionsabwehr verbessert.

Zeitpunkt der Plastik

Die Plastiken, die schon vor der Pkt. für notwendig erachtet werden, können entweder sofort im Anschluss an die Operation (primäre Plastik) oder nach einem Zeitabstand von 2 Wochen ausgeführt werden (frühsekundäre Plastik). Die primäre Plastik hat den Vorteil, dass in einer Sitzung operiert werden kann und die Stabilisierung bereits in den ersten postoperativen Tagen besteht, so dass der Hustenmechanismus kräftiger wirken kann und die Pneumoniegefahr herabgesetzt wird (DECKER, SHECK, CRAWFORD). Die frühsekundäre Plastik ermög-

licht dem Patienten eine Erholung von der Pkt. bevor er weiteren Belastungen ausgesetzt wird. Die frühsekundäre Plastik wird aus diesem Grund bei den älteren und stärker reduzierten Patienten, also den Carcinompatienten bevorzugt. BJÖRK warnt auch vor der gleichzeitigen Thorakoplastik nach extrapleurale Pkt., weil dabei von der Brustwand nur mehr Muskelbündel zurückbleiben. Die paradoxe Mediastinalbewegung macht es dem Patienten dann schwer, das Sputum auszu-husten.

SHECK hat keine höhere Mortalität bei einer Gruppe seiner Tbc.-Patienten mit gleichzeitiger Plastik gegenüber einer anderen mit präoperativer oder post-operativer Plastik. Nach KJOER hatten Tbc.-Patienten bei Pkt. mit gleichzeiti-ger Plastik eine niedrigere Mortalität, weniger postoperative Komplikationen und bessere Ergebnisse als Patienten bei Pkt. ohne Plastik. Damit ist der Verdacht beseitigt, die gleichzeitige Plastik könnte bei jüngeren Patienten eine wesentli-che zusätzliche Belastung darstellen.

Eine spätsekundäre Plastik wird nach der 2. postoperativen Woche vorgenom-men, sobald die oben angeführten Komplikationen im postoperativen Verlauf auftreten. Die spätsekundären Plastiken, die wegen schlechtem funktionellen Resultat an Lunge oder Kreislauf ausgeführt werden, können den Mediastinalstand nur bis 6 höchstens 8 Wochen nach der Operation wirksam korrigieren, spätere Massnahmen haben nur einen teilweisen Erfolg (GEISSENDÖRFER, GAENSSLER). Die spätsekundäre Thorakoplastik bei Empyem, bei der es nur darauf ankommt, die Brustwand in die Höhle einzudrücken, hat keine zeitliche Beschränkung.

Modifizierte Plastikverfahren

Verbindet man die Thorakoplastik mit einer extrapleurale Pkt., so ist die Brustwand bis zur Bildung des Fibrothorax nicht mehr genügend kräftig um ein Mediastinalflattern zu verhüten. OVERHOLT benützt daher in diesen Fällen die resezierten Rippen zur Versteifung der Brustwand in seiner rippenwendenden Thorakoplastik. 2 Rippen werden gekreuzt oder parallel mit ihrer Konvexität gegen das Mediastinum senkrecht in die eingeengte Brustwand wieder eingelegt. Nach HANSEN wird das Mediastinum auf diese Weise sicherer fixiert als mit den sonst üblichen Methoden. BJÖRK reseziert bei seiner osteoplastischen Thorako-plastik nur das hintere Drittel der Rippen und heftet den peripheren Rippenstumpf an den zentralen Stumpf der nächst tieferen. Auch bei diesem Vorgehen wird der Thoraxwand die Stütze belassen. BJÖRK berichtet von gutem Erfolg bei seinen Patienten.

Die Mittelfellversteifung

Bei diesem Verfahren ging man von dem Gedanken aus, dass das Mediastinum gegenüber Verbiegungen widerstandsfähig würde, wenn es selbst versteift würde. REHN spritzt vor der Operation eine 8 %ige Polyviollösung in das Mediastinum, die dann fest wird und das Mediastinum vor Druckschwankungen schützt. Da die Substanz resorbiert werden kann, ist der Effekt reversibel. Ob die Substanz auch den Schrumpfungen Widerstand leistet, dafür fehlen Beobachtungsergebnisse.

Der zweite Weg, den Hemithorax vollständig zu beseitigen und das Mittelfell zu stabilisieren, liegt in der Auffüllung des Hemithorax mit verschiedenen Materialien.

Auffüllung des Hemithorax Der Oelthorax (BROCK).

Hierbei wird der Schichtungsdruck der Flüssigkeit auf das Mediastinum als Widerlager gegen Verziehungen benutzt. Man verwandte dazu Mineralöl und Olivenöl. Der Ölthorax führt jedoch zu starker Granulationsbildung, pleurocutanen Fisteln und Ölpneumonien. Wegen dieser Nachteile wird diese Methode nicht mehr angewandt (Mc. BURNEY).

Haemothorax

METRAS füllte zum erstenmal am Ende der Operation die Thoraxhöhle mit Blut auf. Das Blut bewirkte nicht nur durch seinen Schichtungsdruck, sondern auch durch seine Gerinnung die Stabilisierung. Die Nachteile von Eiweiss- und Hämoglobinverlust wiegen jedoch die Stabilisierungsmöglichkeit nicht auf.

Die Plombierung des Hemithorax

Bei dieser Methode führt man die Mittelfellstabilisierung mit festen Körpern herbei. An diesen festen Körpern, die in den Hemithorax eingesetzt werden, findet das Mediastinum ein gutes Widerlager gegen Verziehungen. Feste Körper haben zugleich den Vorteil, dass sie keinen Druck auf das Mediastinum ausüben können und daher keine Verdrängung am Mediastinum machen. Der Vorteil der Plombe gegenüber der Thorakoplastik liegt darin, dass die Plombe die Deformierung des Oberkörpers vermeidet und einen kleineren Eingriff darstellt. Der Nachteil aber gegenüber der Thorakoplastik besteht darin, dass die Plombe ein Fremdkörper ist. Sie fördert als Fremdkörper Infektions- und Blutungsgefahr und regt zur Granulationsgewebsbildung an. Daher kann die Plombe bei präoperativ infizierter Thoraxhöhle und bei Empyem nicht angewandt werden. Die Plombe ist daher gegenüber der Thorakoplastik nur als Massnahme zur Mittelfellstabilisierung angezeigt und hat hier die gleichen Indikationen: Primäre Plombierung bei präoperativen Emphysem (vor allem bei rechtsseitiger) und bei präoperativem Herz-

muskelschaden und Herzinsuffizienz; sekundäre Plombierung bei starker Mediastinalverziehung und starken Atem- und Kreislaufbeschwerden (DENK). Die Sekundäre Plombierung hat, wie die Thorakoplastik, hier nur Erfolg, wenn sie innerhalb der ersten postoperativen Monate ausgeführt wird.

Da an die Plombe gewisse Forderungen gestellt werden, sind nur wenige Stoffe als Plombenmaterial geeignet. Sie müssen hohe Temperaturen ohne Veränderung vertragen, weil durch längeres Auskochen völlige Keimfreiheit erreicht wird. Weiterhin dürfen sie keinen Anreiz zur Bindegewebsentwicklung geben, da sie sonst selbst Schrumpfungsvorgänge auslösen, die sie eigentlich vermeiden sollten. Als Plombenmaterial wurden bisher folgende Stoffe erprobt.

Polystan und Perlon

BING, LINDÉN, HANSEN und von ROSEN stellten im Tierversuch (66 Hunde) die Eignung des Polystans als Plombe fest. Sein Vorteil liegt darin nicht resorbierbar zu sein und keine Fremdkörperreaktion hervorzurufen. Dem widerspricht jedoch KUGEL, der im Tierversuch eine übermäßige Bindegewebsentwicklung auch bei Polystanplomben vorfand. 4 Tage nach der Plombierung trat nach seinen Angaben eine fibrinös-eitrige Entzündung um die Plombe auf und nach drei Wochen begann eine Bindegewebsentwicklung, die bis in das Innere der Plombe vordrang und mit einer deutlichen Schwartenbildung in den Randzonen der Plombe zum Abschluss kam. Ein weiterer Nachteil der Perlonplombe liegt darin, dass sie nicht über 100° C erhitzt werden kann.

Die Erfolge mit Polystan am Menschen sind ebenfalls nicht gleich; doch differieren bei den einzelnen Autoren auch die Anwendungsformen: LINDÉN hatte mit Spongostan - Polystanplomben guten Erfolg. DENK legt mit grossen Spongostanschwämmen die Pleurahöhle nach Pkt. aus und versenkt in dieses Bett die eigentliche Polystanplombe. Die Verträglichkeit war bei 12 Patienten gut. Bei 3 trat eine stärkere Exudation ohne Infektion auf, die nach mehreren Punktionen innerhalb 4 Wochen sistierte. Bei zwei weiteren Patienten entstand ein Empyem, das einmal die Plombenentfernung nötig machte. Bei 5 Patienten blieb das Mediastinum ohne Verziehung.

WENZEL hatte bei fünf Fällen mit intrapleuraler Polystanplombe keine Komplikationen. Die zwei linksseitigen Plomben brachten eine ideale Mittelfellstellung, die drei rechtsseitigen Plomben konnten eine Mittelfellverziehung verschiedenen Grades nicht vermeiden. Auch SCHNEIDRZICK berichtet über gute Ergebnisse bei zwei Fällen. BJÖRK berichtet über 7 Patienten, die er mit einer primären intrapleuralen und über 5 Patienten, die er mit einer extrapleuralen Plombe operierte. Er wählte nur Patienten ohne Infektionsgefahr und hatte auch nach einem Jahr keinerlei Komplikationen.

HANSEN hatte unter 25 Patienten mit intrapleuralen Polystanplomben 6 Empyeme und HUFNAGL unter 6 intrapleuralen Perlonplomben 2 Empyeme und 1 Bronchialfistel.

Im ganzen wird also über 62 Fälle berichtet, bei denen 10 Empyeme auftraten, das sind 16 %. Nach der Literatur ist die Empyemhäufigkeit bei Pkt. 6,3 %. Polystan hat also eine erhöhte Infektionsgefahr. Die Wirkung auf das Mediastinum ist nicht besser als nach Plastiken, da eine Stabilisierung kaum in der Hälfte der Fälle gelingt. Damit kann der Perlonplombe kein Vorzug gegeben werden.

Invalon

GÄNSSLER und STRIEDER verwandten Invalonschwämme als Füllmaterial. Sie legten diese drei bis neun Monate nach der Pkt. intrapleural ein. Spätergebnisse sind nicht bekannt. GRONQUIST hatte keine Komplikationen bei einer intrapleuralen Plombe mit Invalon, die er nach einer Pkt. bei Bronchialcarcinom einlegte. Auf Grund von Hunderversuchen hält CHARBON Invalonschwämme für ungeeignet wegen der starken Verwachsungen, die besonders um das Perikard auftraten.

Lucite (Methyl - Metacrylat)

BRANTIGON legte bei 23 Patienten 2 - 3 Monate nach der Pkt. Lucitebälle intrapleural ein. Einige Patienten hatten anschliessend einige Tage Fieber und 2 Patienten starben am Empyem, das in einem Fall rein tuberkulös war. BRANTIGON zieht daraus den Schluss, verunreinigte Pleurahöhlen und tuberkulöse Empyeme von der Behandlung mit Lucite auszuschliessen. L. v. der DRIFT berichtet über 8 Fälle, bei denen nach der Pkt. Lucitebälle intrapleural eingelegt wurden. Davon starb ein Patient kurz nach der Operation durch reflektorischen Herz- und Atemstillstand. Die sieben restlichen Patienten hatten einen glatten Heilungsverlauf. Ihre Nachuntersuchung ergab sechsmal ein gutes einmal ein befriedigendes Resultat. Gute Ergebnisse hatte auch JOHNSON mit Lucitebällen bei 8 Patienten.

WENZEL zieht Lucitebälle der Polystanplombe nach. Er verwendet sie vor allem 2 - 3 Wochen nach der Operation zur Stabilisierung des Mediastinums, wenn nach konservativer Empyemausheilung eine gesteigerte Schrumpfungstendenz besteht, wenn nach Nachblutungen ausgedehnte Koagulamassen nicht konservativ beseitigt werden können, wenn sich das postoperative Exudat nur mangelhaft bildet und wenn bereits präoperativ ein Lungenemphysem besteht.

Paraffin

Nach ADAMS und FRITZ hat sich die extrapleurale Paraffinplombe in Verbindung mit einer oberen Teilplastik bei 6 Empyemfällen nach Pkt. gut bewährt. Die Lungenreserve wurde bei diesem Vorgehen kaum beeinträchtigt.

Nur im Tierversuch wurden bisher folgende Stoffe verwandt: Nach GRINDLAY verursachen Polythenbeutel nur eine ganz geringe Reizung. Plexiglas wurde

von GRINDLAY als Prothese und von JOHNSON in Ballform verwandt. KUGEL benutzte im Tierversuch Silikonkautschuk, der seine Materialeigenschaften zwischen -60 und 200°C nicht verändert und nur zu einer geringen Bindegewebsentwicklung reizt. Nach LE VEEN eignet sich Teflon besonders gut, das keine entzündliche Reaktion hervorruft, während Celluloid wie Perlon und Lucite schwere aseptische Entzündungen und ausgedehnte Verwachsungen verursachten.

Das Anwendungsgebiet der Plombe ist also gegenüber der Thorakoplastik auf sicher aseptische Fälle beschränkt und nur für die Mittelfellstabilisierung geeignet. Die bisherigen Ergebnisse sind noch nicht überzeugend. Vielleicht könnten einige Stoffe, die sich bisher nur im Tierversuch bewährt haben, der Plombierung eine grössere Beliebtheit verschaffen.

Alle bisher besprochenen Massnahmen zur Mittelfellstabilisierung können nicht als Routineoperation nach Pkt. angewandt werden. Man hat daher versucht, durch Regulierung des Exsudats die Schrumpfung zu mindern. Die beiden Extreme der Regulierung sind der Pneumothorax, bei dem die Ergussbildung völlig verhütet wird und der komplette Serothorax bei dem man den Hemithorax voll laufen lässt.

Der Pneumothorax

Die Technik für einen postoperativen Pneumothorax beschreibt GÄNSSLER : 2 Wochen lang wird täglich der Erguss abpunktiert, und Luft bis zum leichten Unterdruck nachgefüllt, ein weiteres Monat lang Nachfüllen auf atmosphärischen Druck und weitere 3 - 5 Monate auf leichten Überdruck. Da auf diese Weise ein Erguss fehlt, kann anfangs kein hydrostatischer Druck und später keine Schrumpfung entstehen. GÄNSSLER, JAGDSCHIAN und BJÖRK konnten mit dem postoperativen Pneumothorax die Lungenüberdehnung verhüten. Das Mittelfell bleibt dabei jedoch beweglich, so dass man gerade dann starke Mittelfellverziehungen sieht, wenn längere Zeit ein Pneumothorax bestand und dann Erguss nachfliesst und organisiert wird (DENK). Der Patient müsste daher ständig beobachtet werden, damit sein Pneumothorax unter Kontrolle bleibt.

Der Serothorax

Die Beweglichkeit des Mittelfells wird vermindert, sobald das Exsudat im Hemithorax gerinnt. Manche Autoren lassen daher im Hemithorax das Exsudat rasch ansteigen, damit der Hemithorax möglichst bald von geronnenem Exsudat ganz ausgefüllt ist, das dann ein gutes Polster gegen Mittelfellverlagerungen bildet. LÖHR und LAQUA beobachteten damit bei ihren Patienten sehr gute Spätergebnisse.

Bei diesem totalen Serothorax werden aber zwei Gefahren befürchtet. Von einem fibrinolytischen Effekt des Exsudats auf den Bronchusstumpf wurde bereits berichtet. Ausserdem übt der totale Serothorax vor der Gerinnung einen stärkeren hydrostatischen Druck auf das Mittelfell aus, so dass in den ersten Tagen nach

der Pkt. Verdrängungen des Mediastinums und Überdruck im Hemithorax unvermeidlich sind.

Man beschreitet daher mit der Anwendung des teilweisen Serothorax den Mittelweg zwischen kompletten Pneumo- und kompletten Serothorax. Man lässt dazu den Erguss während des Krankenhausaufenthalts nur bis zur Bronchushöhe ansteigen - das technische Vorgehen wurde bereits geschildert -. In diesem Zeitraum ist dann der Schichtungsdruck des Exudats nicht gross und die Verdrängungsgefahr gering. Gleichzeitig beginnt die Stabilisierung des Mittelfells durch Gerinnung und Granulationsgewebsbildung, so dass keine größeren Verdrängungen mehr auftreten können, wenn der Hemithorax nach der Klinikentlassung langsam vollläuft. Indem man den totalen Fibrothorax entstehen lässt, nimmt man eine spätere Verziehung des Mediastinums in Kauf. Man schätzt die Bedeutung der Verziehung geringer ein als die Gefahren, die in den das Mittelfell stabilisierenden Massnahmen liegen. Ihr Eingriff ist als Routinemassnahme entweder zu gross (Thorakoplastik) oder von einer zu hohen Infektionsgefahr (Plombierung) begleitet.

Für die Nachbehandlung nach Pkt. ist also heute folgendes Schema als das beste zu empfehlen: Durch intrapleurale Drainage des Hemithorax auf 2 - 3 Tage und nachfolgende eventuelle Punktionen entsteht nach einem teilweisen Serothorax der totale Fibrothorax. Weitere Massnahmen am Hemithorax sind nur in Ausnahmefällen nötig. Bei Infektion des Hemithorax, gleich ob sie prä- oder postoperativ auftritt, wird eine Raumverengung mit Thorakoplastik vorgenommen. Bei Mediastinalwandern und Herz- und Kreislaufstörungen ist eine Stabilisierung des Mediastinums erwünscht. Man kann dazu eine Thorakoplastik oder eine Plombierung benützen. Häufig gilt auch ein präoperatives Emphysem, ruhende Tbc. -Herde der verbleibenden Lunge und eine starke Mittelfellverziehung als Indikation für eine Rückverlagerung des Mediastinums durch Thorakoplastik. Um diese befürworten zu können, muss erst der negative Einfluss der Mittelfellverziehung auf die Lunge gesichert werden.

II. UNSER KRANKENGUT

Statistische Unterlagen

Zur Einsicht in den postoperativen Verlauf standen uns die Krankengeschichten von 639 Patienten, die sich in den Jahren 1949 - 1958 an unserer Klinik einer Pkt. unterziehen mussten, zur Verfügung.

Unser Krankengut war nicht einheitlich. Unter den Krankheiten, die eine Pkt. nötig machten, befanden sich Missbildungen, unspezifisch und spezifisch entzündliche Erkrankungen sowie gut- und bösartige Tumoren der Lunge. Die bösartigen Geschwülste standen im Vordergrund und machten 2/3 (409) aller Fälle aus. Das übrige Drittel setzte sich zur Hälfte aus tuberkulösen Prozessen (102) und zur anderen Hälfte aus entzündlichen Prozessen, gutartigen Tumoren und Miss-

bildungen zusammen. Die Verteilung der einzelnen Erkrankungen ist in Tab. 1 zusammengestellt.

Es wurden 546 Männer und nur 93 Frauen operiert. Wegen des geringen Anteils an Frauen kann man das Operationsergebnis nicht nach dem Geschlecht auswerten. Die Verteilung von Männern und Frauen war bei den verschiedenen Erkrankungen ungleich. Siehe Tab. 1. Die Anzahl der Frauen überwog nur bei den gutartigen Tumoren, doppelt soviel Männer wie Frauen wurden wegen Tuberkulose operiert (69 zu 33); bei unspezifisch entzündlichen Erkrankungen beträgt die Zahl der Männer bereits das vierfache (72 zu 18) und bei Carcinomen das 22igfache der Frauen (370 zu 17). Das Verhältnis von Männern zu Frauen bei gutartigen und bösartigen Erkrankungen der Lunge entspricht den statistischen Angaben über diese Erkrankungen an anderen Organen.

Eine Aufschlüsselung unserer Kranken nach dem Operationsalter zeigt, dass Patienten unter 20 Jahren vor allem wegen Missbildungen, um das 30. Lebensjahr wegen Lungen-Tbc. und zwischen 50 und 60 Jahren wegen malignen Lungentumoren operiert wurden (Tab. 2). Die Hälfte unserer Patienten war über 50 Jahre alt. Will man den Alterseinfluss auf das Operationsergebnis bestimmen, so muss man beachten, dass in den verschiedenen Altersstufen die oben genannten Erkrankungen der Lunge verschieden häufig auftreten.

In der zweiten Periode von 1954 - 1958 ist die jährliche Zahl der Pneumektomien allmählich abgesunken, da die Lobektomie gegenüber der Pkt. vor allem bei nicht tumorösen Erkrankungen an Boden gewann (Tab. 3).

Zusammenfassend kann man aus dieser Aufteilung ersehen, dass bei uns hauptsächlich Männer im Alter von 50 Jahren wegen Lungencarcinom pneumektomiert wurden.

Von unseren 639 Patienten sind bisher (1.1.60) mit Sicherheit 449 gestorben, 26 Patienten sind verschollen und 164 Patienten leben noch.

Die Mortalitätsziffer gibt uns ein Mass für das Risiko der Pneumektomie. Frühmortalitätszahlen sind in der Literatur schon oft angeführt worden (Tab. 4). Es interessiert uns aber vor allem die Sterblichkeit im späteren Verlauf nach Pkt. Man berechnet für diese Spätzeit üblicherweise die Überlebenszeit. Wir haben daher für die Pkt. diese Zahlen berechnet. Der Überlebenszeit schliesst sich die Aufzählung der Todesursachen und ihre Häufigkeit an. Die Frühkomplikationen geben uns dann ein Bild darüber, in welcher Verteilung wir die in der Literatur angeführten Komplikationen zu erwarten haben. Gleichzeitig sind deren Behandlungserfolge angeführt.

1. Überlebenszeit.

Die Überlebenszeit nach Pkt. haben wir für maligne Prozesse, Tuberkulose und restliche Erkrankungen (benigne Tumoren, unspezifisch entzündliche Prozesse und Missbildungen getrennt berechnet. Das Ergebnis siehe Tab. 6. Die 26 nicht erreichbaren Patienten haben wir von da ab aus der Statistik ausgeschieden, als wir zum letztenmal Nachricht von ihnen hatten.

Die Aussicht die Pkt. zu überleben ist für Patienten mit malignen Prozessen schlechter als für Patienten mit den übrigen Erkrankungen. Eine starke Gefährdung besteht sofort nach der Operation und ist zu diesem Zeitpunkt durch die schwere Schädigung des Körpers durch die Grundkrankheit (Schwächung der Abwehr, Eiweissmangel) und durch das meist höhere Alter der Patienten bedingt. Es sind daher nach einer Woche nur mehr drei Viertel der Patienten am Leben. Infolge von Rezidivierung und Metastasierung leben nach einem Jahr nur mehr ein Viertel und nach 5 Jahren 6, 7 %.

Die 5 Jahresheilung der primären Lungencarcinome ist etwas besser, da die Lungensarkome und Lungenmetastasen alle tödlich verliefen. Von den 265 Patienten mit primären Lungencarcinom, deren Operation bereits 5 Jahre zurückliegt, erreichten 25 die 5 Jahresheilung, das sind 9, 8 %. Bei BROCK erreichten von 82 Fällen 7 die 5 Jahresheilung, das sind 9, 8 %. Günstigere 3 Jahresheilungen gibt HJORT bei seinen 75 Carcinomfällen an; er hatte 20 % und unter 323 Carcinomfällen 24 % gegenüber uns mit 17 % 3 Jahresheilung. Wir haben unter unseren Carcinompatienten sehr viele fortgeschrittene Fälle, die die Überlebenszeit ungünstig beeinflussen.

Die Tbc. Patienten sind vor allem im Operationsjahr gefährdet, so dass ein Jahr nach der Operation nurmehr die Hälfte der Patienten lebt. In den weiteren Jahren nimmt die Überlebensrate nur langsam ab. Die tuberkulösen Patienten sind zunächst durch die Schwächung infolge der Tbc. stärker gefährdet, nach ihrer Ausheilung aber machen ihnen die Spätfolgen der Pkt. keine wesentlichen Schwierigkeiten, da es sich um jüngere Leute handelt.

Bei den entzündlichen Prozessen ist die unmittelbare postoperative Gefährdung geringer. Es leben nach einem Jahr noch drei Viertel der Patienten. In den weiteren Jahren bleibt die Gefährdung bestehen, da die Spätfolgen der Pkt. diese relativ älteren Patienten belasten. Wir sehen hier wie bei den Carcinomkranken, dass die Spätfolgen der Pkt. die Patienten weiter gefährden. So lebten von allen Patienten, unabhängig von der Grundkrankheit, 5 Jahre nach Pkt. noch 23 %, nach 10 Jahren nur noch 14 %. Die Zahl der Patienten hat also nochmals um ein Drittel abgenommen. Dies entspricht nach der Statistik den Lebenserwartungen eines normalen 74-jährigen Mannes auf weitere 5 Jahre. Da unsere Männer nur 50 Jahre alt sind, ist also die Überlebenszeit gegenüber normalen Menschen auch im späteren Verlauf herabgesetzt.

Das Risiko, das die Pkt. gegenüber dem normalen Leben mit sich bringt, kann man für verschiedene Altersstufen durch die Gegenüberstellung der allgemeinen Sterbenswahrscheinlichkeit errechnen. Die multiplikative Übersterblichkeit ergibt sich aus der Formel: Multiplikative Sterbenswahrscheinlichkeit =

Tote nach Pkt.

Normale Sterbenswahrscheinlichkeit x Operationszahl

(n. Angabe des Chefmathematikers des Bayerischen Rückversicherung Dr. H. HÜRLÉN). Die normale Sterbenswahrscheinlichkeit wurde aus der allgemeinen Sterbetafel 1949 bis 1951 des statistischen Bundesamts Wiesbaden entnommen. Wir haben die multiplikative Übersterblichkeit innerhalb des Operationsjahres für maligne Prozesse und andere Erkrankungen zusammengestellt. Da die Mortalität für maligne Tumoren nach dem Operationsjahr abnimmt, haben wir auch die Übersterblichkeit für die 5 ersten postoperativen Jahre berechnet. Die Übersterblichkeit beträgt nach dem 60. Lebensjahr nur mehr 11,8. Das heisst, dass von den 62 gestorbenen Patienten auch normalerweise 5 nicht mehr am Leben wären. Das Risiko bei malignen Tumoren liegt gegenüber den übrigen Pneumektomien in den einzelnen Altersstufen 4 - 5 mal höher (Tab. 7).

Überlebende bei malignen Prozessen

Für die 5 Jahresheilung spielt das Stadium der Krebsausbreitung während der Operation eine grosse Rolle (Tab. 8). Von den 265 Pkt. bei primärem Lungenkarzinom, die bereits 5 Jahre zurückliegen, waren bei der Operation 24 frei von Metastasen. Von diesen metastasenfren Patienten haben 8 eine 5 Jahresheilung, das sind 33 %. Von den 241 5 Jahre zurückliegenden Pkt. mit Tumorgewebe in Hiluslymphknoten oder in Nachbarorganen (Trachea, Ösophagus, Pleura, Pericard, Diaphragma und grosse Gefässe) haben 18 eine 5 Jahresheilung, das sind 7,5 %. Von diesen 18 Patienten hatten 14 bei der Operation Lymphknotenmetastasen und 4 Metastasen in den Nachbarorganen (Pericard, Brustwand, grosse Gefässe und Bronchusstumpf). Die Ausheilungschancen sind, wie zu erwarten, bei den fortgeschrittenen Fällen viel geringer, doch konnte auch bei ihnen durch radikale Entfernung des Tumorgewebes die Ausheilung erreicht werden.

Von den Sarkompatienten und dem Patienten mit einem metastatischen Lungentumor erreichte keiner die 5 Jahresheilung.

Überlebenszeit und Operationsseite

Es wurden 294 rechtsseitige Pkt. ausgeführt (Tab. 9). Davon leben heute noch nach brieflicher Auskunft 59 Patienten, das sind 20 %, während von unseren 345 linksseitigen Pkt. noch 105 Patienten leben, das sind 30 %. Die linksseitige Pkt. ist nach dieser Zusammenstellung weniger belastend als die rechtsseitige. Bei ihr wird weniger Lungengewebe entfernt als bei rechtsseitiger Pkt. Der Funk-

tionsverlust ist also kleiner - siehe auch postoperative VK - und die Kompensation der verbleibenden Lunge kann grösser sein. Durch den grösseren Verlust an Lungengewebe wird auch das Herz stärker belastet.

2. Ursachen der Frühmortalität.

In den ersten drei Wochen nach Pkt. hatten wir in der Klinik 161 Todesfälle. Unter den Todesursachen steht das Kreislaufversagen mit 80 Toten an erster Stelle. An akutem Herz- und Kreislaufversagen starben 54 Patienten. Die meisten davon in der Operationswoche; nur 10 in der 2. und 3. postoperativen Woche. Unter dem Bild des oft nicht näher bestimmten akuten "Herz- und Kreislaufversagens" tritt auch die akute Rechtsinsuffizienz auf, die ja eine häufige Folge der Druckerhöhung im kleinen Kreislauf nach Pkt. und schwer zu diagnostizieren ist.

19 Patienten starben an einem Lungenödem, da eine Linksinsuffizienz nach Pkt. durch den O₂-Mangel gefördert wird. Eine präoperative Schädigung muss man dabei annehmen.

7 Patienten hatten einen akuten Herzstillstand, der sich während oder kurz nach der Operation einstellte. Er war vor allem durch die mechanische Einwirkung auf das Herz während der Pkt. ausgelöst.

Als zweithäufigste Todesursache hatten wir eine Ateminsuffizienz (26 Fälle). 22 Patienten starben an einer pulmonalen Ateminsuffizienz. Die postoperative Vitalkapazität konnte bei diesen Patienten wegen starker Dyspnoe nicht bestimmt werden. Der präoperative VK-Wert war zum Teil gegenüber dem Soll eingeschränkt. Auf das Versagen der präoperativen VK als prognostisches Zeichen werden wir später zurückkommen. Die pulmonale Ateminsuffizienz ereignete sich meist in der Operationswoche. 4 Patienten starben an zentraler Ateminsuffizienz. Das Atemzentrum war durch Narkose und O₂-Mangel stark geschädigt, so dass die Spontanatmung nicht mehr oder nur unzureichend eintrat. Die Patienten starben trotz künstlicher Atmung an Kreislaufinsuffizienz.

23 Fälle von Bronchopneumonie sind tödlich verlaufen. Die Bronchopneumonie trat meist am 5. Tag in Erscheinung. 3 Patienten starben erst in der 3. Woche. Bei 25 Patienten war eine fulminante Lungenembolie die Todesursache. Die Embolie trat vor allem am 10. Tag auf. Aus undichten Gefässligaturen oder arrodieren Gefässen bei Pleurainfektion kam es 8 mal zu einer tödlichen Blutung (3 Blutungen nach der 3. Woche). 5 Patienten verloren wir durch paralytischen Ileus. Wie weit der Vagus bei diesen Patienten während der Operation geschädigt wurde, konnte nicht mehr festgestellt werden. Die übrigen Todesursachen der ersten drei Wochen siehe Tab. 10.

Von den 161 Todesfällen in den ersten drei Wochen war der Tod also 73 mal durch cardiales Versagen und 22 mal durch pulmonales Versagen auf die Anpassungsvorgänge nach der Lungenentfernung zurückzuführen. Die Frühmortalität nach Pkt. beruht also zu 58 % auf Versagen der cardio - pulmonalen Anpassungsvorgänge. Diese Feststellung entspricht den Angaben von WENZEL, wonach die

hohe Sterblichkeit nach Pkt. durch cardio - pulmonales Versagen verursacht wird.

3. Ursachen der Spätmortalität.

Nach den ersten drei Wochen starben in der Klinik 39 Patienten. Unter den Todesursachen überwiegen hier Störungen, die vom Hemithorax ausgehen. Es starben 17 Patienten am Empyem und 3 an Bronchusinsuffizienz mit Ergussaspiration.

3 Tbc.-Patienten starben an Reaktivierung und Streuung, 1 Tbc.-Patient an spezifischem Empyem und 3 Carcinompatienten an Metastasen. Die übrigen siehe Tab. 10.

Die Angaben über die Todesursachen bei den Patienten, die nach der Entlassung starben, sind zum Teil unzulänglich. Wir können daher darüber keine Zusammenstellung geben.

4. Komplikationen.

Komplikationen während des Klinikaufenthaltes.

Von den Frühkomplikationen interessieren uns vor allem diejenigen, die vom Hemithorax ausgehen; sie sollen daher zuerst angeführt werden.

Bronchusinsuffizienz

Wir haben bei unseren Patienten 53 mal eine primäre Bronchusinsuffizienz gefunden, das sind 8, 3 % aller Pkt. (siehe Tab. 11). Wir haben die Fälle, bei denen Bronchusinsuffizienz und Pleuraempyem zum selben Zeitpunkt in Erscheinung traten, zur primären Bronchusinsuffizienz gezählt. Die Häufigkeit der Bronchusinsuffizienz nahm im Laufe der Jahre ab; so waren unter den 396 Operationen der Jahre 1949 - 1953 47 Insuffizienzfälle, das sind 12 %, dagegen waren in der zweiten Operationsperiode (1954 - 1958) unter 243 nur 6 Fälle; diese Komplikation fiel auf 2, 5 % ab. Hier äussert sich die verbesserte Technik des Bronchusverschlusses mit der KLINKENBERG-Naht.

Um die Gefährdung durch die Bronchusinsuffizienz bei infektiös-eitrigen Grundkrankheiten deutlich zu machen, haben wir die Pkt. bei infektiösen Lungenkrankheiten von den Pkt. bei nicht infektiösen getrennt. Von 196 Patienten, die an einer infektiösen Lungenkrankheit litten, hatten 23 eine Bronchusinsuffizienz und unter 443 nicht infektiösen Patienten hatten nur 30 eine Bronchusinsuffizienz. Die entsprechenden Prozentzahlen sind 11, 6 und 6, 8. Die Berührung der Resektionsstelle mit eitrigem Material vor und während der Operation spielt also eine wesentliche Rolle für die Entstehung der Bronchusinsuffizienz.

Als weitere Ursache einer Bronchusinsuffizienz fanden wir bei unseren Patienten: 2 mal eine Bronchitis mit heftigem Hustenreiz und 1 mal einen unstillbaren Singultus. Durch die starken Druckschwankungen wurde bei diesen Patienten die Bronchusnaht übermässig belastet. In zwei Fällen lief der Krankheitspro-

zess an der Resektionsstelle weiter (eine Tbc. und ein Ca.). In 5 Fällen hatte das Exsudat im Hemithorax den Bronchusstumpf längere Zeit überschritten. In diesen Fällen könnte der fibrinolytische Effekt des Exsudats eine ursächliche Rolle gespielt haben. Die Fälle von sekundärer Bronchusinsuffizienz, die nach Empyem entstanden, sind unter den Empyemfolgen angeführt (10 Fälle).

Die primäre Bronchusinsuffizienz war 40 mal von einem Empyem gefolgt. In 23 Fällen war das Empyem gleichzeitig mit der Bronchusinsuffizienz in Erscheinung getreten, in 15 Fällen entwickelte sich das Empyem im Laufe einer Woche und in je einem Fall in der zweiten und dritten Woche nach der Bronchusinsuffizienz. Drei Patienten starben durch die Belastung infolge der Bronchusinsuffizienz noch am selben Tag.

Von den 63 primären und sekundären Bronchialfistel-Patienten sind 53 bisher gestorben, das sind 84 %. Zum Vergleich sind von den 576 Patienten ohne Fistel bisher 323 gestorben, das sind 56 %. Man ersieht daraus die erhöhte Gefahr durch diese Komplikation. Unter den 10 noch lebenden Patienten ist bei 4 die Bronchialfistel nicht ausgeheilt.

In der Literatur wurde die Häufigkeit der Bronchusinsuffizienz oft angegeben, doch wurde selten zwischen primärer und sekundärer Insuffizienz unterschieden. Die durchschnittliche Häufigkeit beträgt 7,8 (Tab. 12).

Die Zahl unserer primären Bronchusinsuffizienzen entspricht diesem Durchschnitt.

Empyem

Von unseren 639 Patienten hatten 69 ein primäres Empyem, das sind 10,8 %. Auch bei den Empyemen ist ein Rückgang in der zweiten Operationsperiode deutlich - 8,2 % (Tab. 13) gegenüber 12,3 %- . Durch entzündliche Grundkrankheiten wird auch das Empyem begünstigt: 16,3 % Empyeme (32 Fälle) traten auf bei Operationen an infizierten Lungen und 8,4 % (37 Fälle) bei Operationen an nicht infizierten. Eine Zunahme der Empyeme mit der Schwere der Infektion konnte bereits DERRA feststellen (Tab. 13).

Als Empyemursachen fanden wir: 7 Patienten mit bereits präoperativ infizierter Pleurahöhle, 13 mal drang die Infektion über die infizierte Operationswunde ein. Ein Empyem wurde durch eine eingelegte Polystanplombe verursacht und 4 Empyeme waren tuberkulöser Art. In 44 Fällen war die Genese unklar. Die 40 sekundären Empyeme als Folgen einer Bronchusfistel wurden bereits angeführt. Wir hatten 53 früh und 16 Spatempyeme.

Von sämtlichen Empyemen (primäre und sekundäre, zusammen 109 Fälle) liegen die bakteriologischen Ergebnisse vor. Unter den Erregern überwiegt der *Staphylococcus aureus* (Tab. 14).

Als Folge des Empyems trat 10 mal eine sekundäre Bronchusinsuffizienz auf. Sie folgte 6 mal noch innerhalb einer Woche, in den anderen 4 Fällen nach Wochen und Monaten (Tab. 13). 65 Empyeme konnten durch folgende Massnah-

men zur Ausheilung gebracht werden; rein konservativ 18, durch Drainage und Tamponade der Resthöhle 5, durch Plastiken 42. 20 Patienten mussten trotz Korrekturplastiken ungeheilt entlassen werden; davon leben heute noch 6 Patienten unausgeheilt. Gestorben während des Klinikaufenthalts sind 18 Patienten unmittelbar durch das Empyem und 6 Patienten mit Empyem infolge einer anderen Komplikation. Nach der Entlassung starben noch weitere 53 Patienten, die ein Empyem hatten. Die Mortalität wird also auch durch das Empyem erhöht.

Die durchschnittliche Häufigkeit der Empyeme beträgt in der Literatur 6,3 %. Diesem Wert konnten wir uns erst in der 2. Operationsperiode nähern (Tab. 12).

Bronchopneumonie

71 Patienten erkrankten an Bronchopneumonie, das sind 11 %. Bronchopneumonien, die in der ersten Woche bei 35 Fällen auftraten, hatten eine besonders hohe Mortalität (18 Todesfälle = 51 %), da die Atemfläche durch die Entzündung nochmals vermindert wird, bevor die Anpassungsvorgänge eintreten konnten (Tab. 15).

Tuberkulöse Komplikationen

Bei unseren 102 Tbc.-Patienten kam es 13 mal zu einer Reaktivierung zum Teil mit Streuung. Diese Komplikation trat 2 mal in den ersten beiden Wochen, 4 mal im Operationsjahr, je 2 mal nach 2 und 3 Jahren und je 1 mal nach 4, 5 und 9 Jahren auf. Im Vergleich mit der Literatur ist bei uns diese Komplikation sehr häufig, doch erstrecken sich unsere Beobachtungen über viele Jahre. DERRA berichtet über 141 Tbc.-Patienten mit 5 % Reaktivierung, HIRDES über 106 Patienten mit 5 % Reaktivierung, DOUGLASS über 40 mit 7 % und BRUNNER über 68 mit 7 %.

Einen grossen Unterschied in der Verteilung der Komplikationen sahen wir bei den einzelnen Operationsformen: Von 10 Patienten mit präoperativer Plastik hatten wir eine Reaktivierung, unter 46 primären und sekundären Plastiken 4 Reaktivierungen und unter 46 Pkt. ohne Plastik 8. Die Pkt. mit plastischen Massnahmen hatten 9 % Reaktivierung und die Pkt. ohne plastische Massnahmen 17 % zur Folge. Dieser Unterschied zeigt deutlich die Überlegenheit der plastischen Korrekturmassnahmen als Rezidivprophylaxe bei Tbc. An weiteren spezifischen Komplikationen bei Tbc. haben wir 4 Empyeme und eine Bronchialfistei bei Bronchusstumpi-Tbc. schon oben angeführt. Auch BRANTIGON hatte unter 23 Tbc.-Patienten ein spezifisches Empyem, das sind 4,3 %.

Eine tuberkulöse Herdaktivierung beobachteten wir bei einem Patienten, der vor einem Jahr wegen Bronchialcarcinom links pneumektomiert wurde. Der Patient hatte eine beträchtliche Verziehung des Mediastinums nach links. Auch ROTHSTEIN berichtet über zwei eigene Fälle und 4 Fälle aus der Literatur, bei denen eine Lungen-Tbc. nach Lungenresektion wegen nicht tuberkulöser Erkrankung auftrat. Auf Grund der wenigen Fälle kann man nicht unterscheiden, ob die

postoperative Tuberkulose reine Zufälligkeit ist oder durch die Überdehnung verursacht wird. Unser Fall spricht für letztere Auffassung.

Dyspnoe

In den ersten beiden Tagen nach Pkt. leiden alle Patienten an Dyspnoe, da die Kompensationsvorgänge der verbleibenden Lunge noch nicht ausreichen, den O_2 -Bedarf zu decken. Besteht die Dyspnoe noch nach der ersten Hälfte der Operationswoche oder tritt sie erneut auf, so weist dies auf eine Komplikation hin.

Diese späte Dyspnoe beobachteten wir bei 156 Patienten. Als Ursache fanden wir bei 48 Patienten eine Störung der pulmonalen oder cardialen Anpassungsvorgänge. Bei 88 Patienten ging die Dyspnoe vom Hemithorax aus. Der Anstieg des Exsudats über den 7. Brustwirbel hinaus verursachte 67 mal die Dyspnoe. Dieser Ergussanstieg war 53 mal von einer Mediastinalverdrängung begleitet, die Dyspnoe konnte dann durch Ergusspunktion in jedem Fall beseitigt werden. Bei 21 Patienten waren stärkere Druckänderungen im Hemithorax der Grund für die Dyspnoe. Es wurde 13 mal ein Überdruck und 8 mal ein verminderter Druck gemessen. Die Dyspnoe schwand nach Druckausgleich. Bei 20 Patienten lag die Ursache der Dyspnoe in Wund- und Pleuraschmerzen, die länger als normal anhielten.

Diese Zusammenstellung der Dyspnoeursachen zeigt, dass die Dyspnoe nach Pkt. in der Hälfte der Fälle von den Veränderungen im Hemithorax ausgeht und durch eine entsprechende Punktion zuverlässig beseitigt werden kann. Man wird daher bei jeder Dyspnoe in den ersten Tagen den Hemithorax durch eine Thoraxübersichts-Aufnahme kontrollieren (NISSEN).

Sonstige Komplikationen

Es wurden 13 Fälle mit Intercostalneuralgie beobachtet. Die Intercostalneuralgie machte sich bei 8 Fällen im ersten postoperativen Monat bemerkbar. Diese Frühfälle heilten mit konservativer Behandlungsweise aus, während von den hartnäckigeren 5 Spätfällen - innerhalb von 1 1/2 Jahren aufgetreten - zwei erst nach Nervenresektion und zwei auf eine Korrekturplastik hin ausheilten.

An vorübergehender Aphonie litten 19 Patienten. Diese Komplikation hatten wir nur bei linksseitiger Pkt. und vor allem bei Carcinomoperationen (16 Fälle). Unter dem radikalen Eingriff hatte der Nervus recurrens zu leiden. Die Beeinträchtigung der Stimme besserte sich bei allen Patienten im Laufe von 1 - 2 Jahren, so dass die Patienten jetzt nicht mehr darüber klagen.

ZUSAMMENFASSUNG

In der Arbeit wurden aus der Literatur die bisher bekannten Folgen und Komplikationen der Pneumonektomie zusammengestellt. Die Folgen wurden unterteilt in Anpassung an die veränderte Atmung, in Anpassung an den verkleinerten Lungenkreislauf und in die Umwandlung des Hemithorax. Da die Komplikationen als Entgleisung dieser Anpassungs- und Umwandlungsvorgänge anzusehen sind, wurden sie in jedem Kapitel im Anschluss an die Folgen besprochen; nur die Auswirkung von Anpassung und Verziehung auf die Lunge wurde am Schluss behandelt.

In der Diskussion der Nachbehandlungsmethoden wurde besonderer Wert auf die chirurgischen Massnahmen gelegt. Es zeigte sich, dass sich die mehrtägige Drainage des Hemithorax allgemein durchgesetzt hat. Für die Stabilisierung des Mittelfells erweist sich der teilweise Serothorax als die günstigste Form und die Thorakoplastik bleibt nur für wenige Fälle reserviert; Präoperatives Emphysem und deutliche Tbc-Streuerde auf der nicht zu operierenden Seite. Alle übrigen Massnahmen zur Auffüllung des Hemithorax, auch mit Kunststoffplomben, haben sich nicht bewährt und auch nicht als nötig erwiesen.

Die Auswertung der 639 Krankengeschichten aus den Jahren 1949 - 1958 und der Fragebogen an die noch lebenden Patienten ergab, dass die Zahl der Überlebenden unabhängig von der Grundkrankheit auch in den späteren Jahren nach der Pkt. noch abnimmt. Es werden also die Patienten weiter durch die Spätfolgen der Pkt., vor allem durch Emphysem, belastet. Die Belastung liess sich auch als Übersterblichkeit gegenüber der allgemeinen Sterblichkeit der Bevölkerung in der Bundesrepublik nachweisen.

Die Komplikationen während des Klinikaufenthaltes wurden am Schluss besprochen. Bei den tuberkulösen Komplikationen zeigt sich eindeutig die günstige Wirkung der zusätzlichen Thorakoplastik. Bei Bronchusinsuffizienz und Emphyem konnte die Behandlung auch im Hinblick auf die Spätergebnisse verfolgt werden.

TABELLE 1

(Text S. 21)

Erkrankungen der 639 (93) Pneumonektomien
(Anteil der Frauen in Klammer)

Tumoren

Primäres Bronchialcarcinom	387 (17)
Sarkome	6
Narbenkrebs	1
Pleuraendotheliom	1
Pancoasttumor	1
Undifferenzierbare bösartige Tumoren	2
Metastatische Lungentumoren	11 (4)
Primärtumor	1 Nebennierencarcinom
	2 Collumcarcinome
	1 Hypernephrom
	2 Melanome
	2 Seminome
	3 Sarkome
Carcinoide	14 (9)
Lungenadenomatose	1 (1)
Bronchusadenome	1 (1)
Amyloidtumor	1
Plasmazellengranulom	1
Entzündungen	
Tuberkulose	102 (33)
Bronchiektasen	43 (10)
Chron. abszedierende Pneumonitis	24
Lungenabszess	15 (5)
Lungengangrän	8 (3)
Aktinomykose	2
Echinococcus	2 (1)
Missbildungen	
Cystenlunge	8 (3)
Wabenlunge	6 (2)

TABELLE 2
(Text S. 21)

Altersverteilung aller Pneumonektomiefälle

Jahre	Maligne Tumoren	Tbc	übrige	Gesamt
0-10	0	0	7	7
10-20	11	0	10	21
20-30	13	36	9	58
30-40	26	40	20	86
40-50	85	22	39	146
50-60	259	3	41	303
60-70	15	1	2	18

TABELLE 3
(Text S. 21)

Pneumonektomien, Operationsjahrgang und Klinikmortalität

Operationsjahr	Anzahl d. Pkt.	Anzahl d. Gestorbenen	Klinikmortalität
1949	42	23	55
1950	94	42	44
1951	92	37	40
1952	97	34	35
1953	71	19	26
1954	46	7	15
1955	80	14	17
1956	65	10	14
1957	34	9	23
1958	18	5	28

TABELLE 4
(Text S. 21)

Mortalität bei Pneumonektomien in der Literatur

Autor	Grundkrankheit	Operationsart	Anzahl d. Fälle	Tote	Prozent
Nissen	Gutartige Proz. (jugendl. Pat.)	Pkt			5-12,0
	Maligne Prozesse	Pkt			15-25,0
Stručkow	unbekannt	Pkt	61	1	1,6
Brunner	Carcinom	Pkt	22		19,0
Denk	gemischt	Pkt	241		19,5 spät. 13,9
Björk	Tbc	extrapleurale Pkt intrapleurale Pkt	151	16	{ 14,0 4,0
Brock	Carcinom	radikale Pkt			
Thompson	Tbc	Pkt + frühsek. Plastik			
			118		5,0
Hansen	Tbc	Pkt + Overholt- Plastik	50		6,0
	Carcinom	Pkt.	221	46	20,8
Brantigon	Tbc	Pkt + Lucite	23	1	4,3
Derra	Lungenabszess	Pkt	192	60	29,2
	Tbc	Pkt			Frühm. 10,0 Spätm. 20,0
Sheck	Tbc	Pkt + Spätsek. Thoraxplastik	17	1	6,0
Hirdes	Tbc	Pkt	106		Früh 6% Spät 7%
	Carcinom	Pkt	332		1 Jahr 53% 2 Jahre 68% 3 Jahre 89%

TABELLE 5
(Text S. 22, 28)
Statistisches Material

	Fälle
Pneumektomien insges.	639
Gestorben	449
Verschollen	26
Lebende	164
Nachuntersuchte Pat.	115
Männer	87
Frauen	28
Primäre Lungencarcinome	36
Tuberkulose	28
Entzündliche Prozesse, Missbildungen und gutartige Tumoren	51
Rechtsseitige Pkt	41
Linksseitige Pkt	74
Zeitlicher Abstand von d. Operation in Jahren	
1	3
2	9
3	18
4	19
5	14
6	11
7	18
8	11
9	8
10	4

TABELLE 6

(Text S. 22)

Überlebenszeit

Abst. v. d. Operation	Maligne Tumoren			Tuberkulose			Entz. Prozesse, benigne Tumoren und Missbildungen		
	Oper. - zahl +	Leben- de	%	Oper. - zahl +	Leben- de	%	Oper. - zahl +	Leben- de	%
1 Woche	409	300	74	102	88	87	126	117	93
1 Monat	409	253	62	102	74	77	126	109	87
6 Monate	409	146	36	102	56	58	124	100	81
1 Jahr	409	101	25	102	55	53	124	90	79
2 Jahre	393	89	22,6	100	54	53	120	90	75
3 Jahre	366	59	16	99	51	51	115	80	70
4 Jahre	323	37	11,5	85	46	48	104	61	58
5 Jahre	280	26	9,3	69	35	46	83	43	52
6 Jahre	225	17	6,7	59	29	42	72	31	43
7 Jahre	214	13	6,1	53	23	43	58	24	42
8 Jahre	147	5	3,4	38	17	44	43	17	40
9 Jahre	90	2	3,14	18	8	45	28	8	29
10 Jahre	27	2	3,14	4	1	25	11	3	27

+ Operationszahl nach Ausscheiden von Verschollenen und Jahrgang, der den betreffenden Zeitabstand von der Operation noch nicht erreichte.

TABELLE 7

(Text S. 23)

Multiplikative Übersterblichkeit und Alter

1. Maligne Tumoren

Alter in Jahren	Innerhalb 1 Jahres	Innerhalb von 5 Jahren
bis 39	331	--
40 - 44	148,2	41,8
45 - 49	164,2	35,7
50 - 54	69,5	21,1
55 - 59	50,0	21,7
60 - 65	23,6	11,8

2. Übrige Pneumonektomien

bis 20	104
20 - 29	63
30 - 39	66
40 - 49	41
50 - 59	14,2

TABELLE 8

(Text S. 23)

Malignitätsgrad und sogen. 5-Jahresheilung

- Primäre Lungencarcinome, deren Operation 5 Jahre zurückliegt und die bei der Operation metastasenfrei waren: 24 Patienten
davon 5-Jahresheilung 8 "
% Überlebende 33 %
- Primäre Lungencarcinome, deren Operation 5 Jahre zurückliegt und die bei der Operation Metastasen aufwiesen: 241 Patienten
davon 5-Jahresheilung 18 "
% Überlebende 7,5 %

TABELLE 9

(Text S. 23)

Überlebende und Operationsseite

Pkt - Seite	Operationszahl	Lebende b. Nachuntersg.	%
Rechts	294	59	20
Links	345	105	30

TABELLE 10
(Text S. 24, 25)

Todesursachen während des Klinikaufenthaltes
200 Todesfälle (davon 161 innerhalb der ersten 3 Wochen)

Todesursache	Anzahl d. Toten	% d. Toten	Häufigste Todeszeit
Akuter Herzstillstand	7	3,5	Operationstag
Akute Linksinsuffiz.	19	9,5	1. Woche
Akut. Herz-Kreislauf- versagen	54	27,0	1. Woche
Zentrale Ateminsuffizienz	4	2,0	Operationstag
Pulmonale "	22	11,0	1. Woche
Bronchopneumonie	23	11,5	5. postoperativer Tag; dav. 3 Fäl- le n. 3 Wochen
Fulminante Lungen- embolie	25	12,5	10. postoperativer Tag; dav. 5 Fälle n. 3 Wochen
Akute Nachblutung	8	4,0	1. Woche; davon 3 Wochen
Paralytischer Ileus	5	2,5	4. postoperativer Tag
Mediastinalenphysem	1	0,5	6. " "
Oesophagusfistel	2	1,0	2. Woche
Diabetisches Coma	1	0,5	4. postoperativer Tag
Apoplektischer Insult	1	0,5	3. " "
Empyem	17	13,5	1. - 2. Monat
Bronchusinsuffizienz	3	1,5	"
Tbc-Streuung u. Reaktiv.	3	1,5	3 Monate
Spez. Empyem	1	0,5	"
Carcinommetastasen	3	1,5	--
Urämisches Coma	1	0,5	5. Woche

TABELLE 11

(Text S. 25)

Bronchusinsuffizienz		
	Fälle	%
Primäre Bronchusinsuffizienz	53	8,3
Secundäre " (nach Empyem)	10	1,6
Häufigkeit in den beiden Operationsperioden:		
1. Operationsperiode 1949 - 1953	27 prim. + 9 Sek.	12 bzw. 2,3
2. Operationsperiode 1954 - 1958	6 " + 1 Sek.	2,5 " 0,4
Häufigkeit der primären Bronchusinsuffizienz bei		
Nichtinfizierten Lungen	30	6,8
infizierten "	23	11,6
Ursachen der primären Bronchusinsuffizienz		
Bronchitis mit heftigem Husten	2	
Singultus	1	
Carcinomrezidiv a. Stumpf	1	
Tuberkulose am Stumpf	1	
Exsudat überschreitet Stumpf	5	
Ungeklärt	43	
Folgen der primären Bronchusinsuffizienz		
Sekundäres Empyem	10	
Todesfälle unmittelbar	3	
Überlebende aller Bronchusinsuffizienzen bei der		
Nachuntersuchung	10	
davon unausgeheilt	4	

TABELLE 12
(Text S. 26, 27)

Literatur über Bronchusinsuffizienz

Autor	Veröffent- lich. Jahr	Grundkrankh.	Operat. art	Fall- zahl	Kompl.	%
Derra	1958	Tbc	Pkt.	141	11	8
Sheck	1957	Tbc	Pkt.	17	1	6
+ gleichz. Plastik						
Bruce	1955	Nicht-Tbc+ Tbc	Pkt.	207	12	maskiert 6
Voss-Schulte	1953	alle	Pkt.	70	5	7
Kolesnikov		alle	Pkt.	231	8	3,5
A. P. Naef		Tbc	Pkt.	113	9	8
Ivonig		Tbc	Pkt.	98	10	10
Iverson	1950	Ca + Tbc	Pkt+Plastik	10	1	10
Bruce		Nicht-Tbc+ Tbc	Pkt.	207	12	6
Adams				56	1	2
Crawford				173	9	5
Crawford	Zitiert nach Angulo 1954			128	0	0
Ochsner				147	7	5
Beinhost				27	2	7
Wiklema				100	8	8
Mason				148	30	20
Björk				81	25	31
Summa				1954	152	7,8

Literatur über Empyeme

Kolesnikov		alle	Pkt.	231	16	7
Brantigon		Tbc	Pkt.	23	1Spez.	4,3
Derra	1958	Ca	Pkt.	66	5	7,5
		Tbc	Pkt.	43	4	9,3
		Bronchiekt.	Pkt.	15	2	13,0
		Abszess	Pkt.	11	3	27
Hirdes		Tbc	Pkt.	106	3	3
Douglass		Tbc	Pkt.	40	1	2,5
Summa				535	34	6,3

TABELLE 13
(Text S. 26, 27)

Empyem		
	Fälle	%
Primäres Empyem	69	10,8
Sekundäres " (nach Bronchusinsuffizienz)	40	6,4
Häufigkeit der primären Empyeme bei		
1. Operationsperiode	49	12,3
2. " "	20	8,2
Nichtinfizierten Lungen	37	8,4
Infizierten	32	16,3
Ursachen des primären Empyems		
Verschmutzte Höhle	7	
Wundinfektion	13	
Kunststoffplombe	1	
Tbc	4	
Ungklärt	44	
Zeitliches Auftreten der prim. Empyeme		
Frühempyem	53	
Spätempyem	16	
Empyem mit folgender Bronchusinsuffizienz	10	
Therapie aller Empyeme		
Ausheilung	65 (davon leben heute noch 26)	
Rein konservativ	18	
durch Fistelrevision und Tamponade	5	
durch Plastik	42	
unausgeheilt trotz Plastik	20 (davon leben heute noch 6, 2 mit Brustwandfistel, 4 mit Bronchusfistel)	
Todesfälle während des Klinikaufenthaltes		
unmittelbar an unspezif. Empyem	17	
unmittelbar an spez. Empyem	1	
an anderen Komplikationen	6	
Todesfälle nach d. Entlassung	53	

TABELLE 14

(Text S. 26)

Bakteriologischer Befund bei Empyem
109 Fälle (primäre + sekundäre Empyeme)

	Anzahl der Fälle
Staphylococcus aureus haemolyticus	44
Bakt. pyocyaneum	16
Bakt. pneumoniae Friedländer	10
Proteus vulgaris	9
Bakterien der Coligruppe	6
Mycobacterium tuberculosis	4
Mischinfektionen	20

TABELLE 15

(Text S. 26 - 28)

Häufigkeit von Komplikationen während des Krankenhausaufenthaltes

	Fälle	%
Bronchopneumonien	71	11
davon in der 1. Woche	39	
" " " 2. -6. "	32	
" tödlicher Ausgang	23	
Tbc-Streuung und Reaktivierung	10	10
Spätreaktivierung	3	3
Intercostalneuralgien	13	2,1
Aphonie	19	3
Dyspnoe	156	
Ursachen:		
pulmonal und cardial	48	
hohes Exsudat	67	
Überdruck im Hemithorax	13	
Unterdruck " "	8	

Meinen besonderen Dank möchte ich an dieser Stelle Herrn Professor Dr. R. ZENKER aussprechen für die freundliche Überlassung des Themas sowie Herrn Dr. R. THURMAYR für die Ratschläge zu dieser Arbeit.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Adams W.E., J.F. Perkins jr., R.W. Harrison, W. Bühler u. E.T. Long:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 149, 122, 1958
2. Adams W.E.: J. Th. Surg. 26, 407, 1953
3. Adams W.E. u. J.M. Fritz:
Annals Surgery 136, 18, 1952
4. Adams W.E. u. J.M. Fritz:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 127, 111, 1953
5. Ahnlund H.O.: Act. chir. skand. 113, 534, 1957
6. Baro T.J.: J. Th. Surg. 272, 23, 1952
7. Behrend M., M. Wenzl:
Thoraxchir. 4, 304, 1956/57
8. Björk V.O.: J. Th. Surg. 31, 515, 1956
9. Björk V.O.: Act. chir. skand. 112, 454, 1957
10. Björk V.O.: Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 146, 30, 1957
11. Björk V.O.: J. Th. Surg. 32, 528, 1956
12. Borelli Fr., G. Esposito:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 132, 230, 1954
13. Brantigon O.C.: J. Th. Surg. 20, 109, 1950
14. Brock R., L.L. Whytehead:
Ref. Zentralorg. f. d. ges. Chir. 142, 242, 1956
15. Bruce J.F.: J. Th. Surg. 29, 512, 1955
16. Brückner H.: Thoraxchir. 4, 42, 1956/57
17. Brückner H.: Brun's Beitr. zur klin. Chir. 194, 408, 1957
18. Brückner H.: Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 148, 258, 1957
19. Brunner A.: Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 131, 228, 1953
20. Brunner A.: Ref. Zentralbl. f. Chir. 77, 1906, 1952
21. Burney Mc R.P.: J. Th. Surg. 29, 271, 1955
22. Charbon B.C.: J. Th. Surg. 23, 341, 1952
23. Cournand A., R.L. Riley, A. Himmelstein, R. Austrian:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 122, 195, 1952

24. Crenshaw G.L.: Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 138, 328, 1955
25. Crickshank G., El Papamichael:
Ref. D. Chir. 27, 42, 1956
26. Darbock O.: Act. chir. skand. 110, 447, 1955
27. Decker, P.: Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 128, 343, 1953
28. Denk W.: Thoraxchir. 1, 33, 1953/54
29. Denk W.: Brun's Beitr. z. klin. Chir. 186, 382, 1953
30. Derra E.: Zentralbl. f. Chir. 76, 1155, 1951
31. Derra E.: Handbuch der Thoraxchir. (Springer 1958)
32. van der Drift L.: Dissert. ext. Te. Assu. Bijz van Gorcum a. Co. N.V.
1950
33. Fowler W.B.: J. Th. Surg. 21, 433, 1951
34. Frederick G.H., Hugh S. Coulthard:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 138, 192, 1955
35. Friend J.: Ref. Zentralbl. f. Chir. 80, 1729, 1955
36. Gaensler E.A., J.W. Strieder:
J. Th. Surg. 22, 1, 1955
37. Gave J.W., J. Miron: Ref. Zentralbl. f. Chir. 76, 914, 1951
38. Geissendörfer R.: Ref. D. Chir. 21, 442, 1950
39. Geramond A.W.: Ref. Zentralbl. f. Chir. 77, 1333, 1952
40. Gerard G.E.: Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 115, 80, 1950
41. Gonzalez M.: Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 135, 57, 1954
42. Grunert H.H.: Thoraxchir. 1, 463, 1953/54
43. Grindlay J.H., O. Theron Clagett u. J.R. Rydele:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 116, 349, 1950
44. Hansen J.L.: Act. chir. skand. 111, 236, 1956
45. Hansen J.L.: Act. chir. skand. 112, 468, 1957
46. Hansen J.L., A. Engberg:
Ref. D. Chir. 27, 331, 1956
47. Hirdes J.J.: J. Th. Surg. 30, 719, 1955
48. Hjort Sven: Act. chir. skand. 112, 454, 1957

49. Holmes T., Sellors u. M.D. Hickley:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 115, 289, 1950
50. Hufnagl A.:
Zentralbl. f. Chir. 22, 1888, 1957
51. Jagdschian A.:
Zentralbl. f. Chir. 82, 683, 1957
52. Jörn Bethge, K. Horatz, Fr. Stürtzbecher:
Brun's Beitr. z. klin. Chir. 193, 167, 1956
53. Kent E. M.:
J. Th. Surg. 20, 374, 1950
54. Killing F., W.H. Becker:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 149, 122, 1958
55. Kjoer Tage:
Act. chir. skand. 112, 459, 1954
56. Kolesnikov J.S.:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 136, 349, 1954
57. Kugel E.:
Ref. D. Chir. 22, 277, 1951
58. Kugel E.:
Langenb. Arch. f. klin. Chir. 273, 341, 1952
59. Kugel E.:
Zentralbl. f. Chir. 77, 945, 1952
60. Kugel E.:
Langenb. Arch. f. klin. Chir. 282, 998, 1955
61. Kuhlmann K.:
Langenb. Arch. f. klin. Chir. 264, 265, 1950
62. Laros C.D.:
J. Th. Surg. 34, 11, 1957
63. Lester Ch.W.:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 131, 228, 1953
64. Lezius H.:
Ref. D. Chir. 21, 62, 1950
65. Lindner F., W. Schütz:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 140, 29, 1955
66. Loeschke H.:
Hdb. Spez. Path. 3, 1, 599, 1928
67. Löhr B., H. Laqua:
Ref. D. Chir. 25, 91, 1954
68. Maurath J.:
Ref. Zentralbl. f. Chir. 77, 946, 1952
69. Maurath J.:
Langenb. Arch. f. klin. Chir. 273, 349, 1952
70. Maxwell J., Chamberlain W.:
Americ. J. of Surg. 89, 51, 1955
71. Mertens H.:
Thoraxchir. 7, 74 u. 353, 1959/60
72. Monod O., G. Babou u. J. Lo:
D. Chir. 27, 43, 1956

73. Neuhof H., R.A. Nabatoff:
Ref. Zentralbl. f. Chir. 76, 859, 1951
74. Nissen R.:
D. Chir. 20, 577, 1949
75. Pacheco C.R.:
J. Th. Surg. 34, 196, 1957
76. Peters R.M.:
J. Th. Surg. 20, 484, 1950
77. Price Th.:
Ref. D. Chir. 31, 36, 1960
78. Rigdon H.L.:
J. Th. Surg. 19, 314, 1950
79. Rigdon H.L., O.C. Brantigon:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 116, 350, 1950
80. Rothstein E.:
J. Th. Surg. 23, 575, 1952
81. Sarot Irving Arthur: Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 121, 200, 1952
82. Schneiderzick W.E.: D. Chir. 24, 151, 1953
83. Schneiderzick W.E.: J. Th. Surg. 25, 327, 1953
84. Schwarz H.:
Ref. Zentralbl. f. Chir. 78, 531, 1953
85. Semisch R.:
Thoraxchir. 3, 43, 1955
86. Sheck J.L.:
J. Th. Surg. 33, 567, 1957
87. Sherry S.S. u. Mitarb.:
J. Th. Surg. 20, 393, 1950
88. Stiller H.:
Ref. Zentralbl. f. Chir. 78, 771, 1953
89. Stiller H.:
Langenb. Arch. f. klin. Chir. 287, 238, 1957
90. Tauber K., H. Keyssler, R. Parkofer:
Langenb. Arch. f. klin. Chir. 281, 162, 1955/56
91. Thompson H.T., T. Savage, T.H.L. Rosser:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 136, 225, 1954
92. Le Veen H.H., J.R. Barkerio:
Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 115, 23, 1950
93. Voss-Schulte K., H. Stiller:
Thoraxchir. 1, 228, 1953/54
94. Wadington J.K.B.: Ref. Zentralorg. f.d. ges. Chir. 126, 75, 1952
95. Weishaar J.:
Ref. D. Chir. 28, 494, 1957

96. Wenzl M., E. Strahberger:

Langenb. Arch. f. klin. Chir. 278, 248, 1954

97. Wenzl M.:

Ref. Zentralorg. f. d. ges. Chir. 130, 69, 1953

98. Zenker R.

LEBENS LAUF

Am 15. September 1934 wurde ich, Wolfgang Brückner, als erstes von drei Kindern des Dipl. Ing. Eugen Brückner und seiner Ehefrau Magdalena, geb. Krause in Breslau geboren.

Die Volksschule besuchte ich in Breslau. Nach unserer Flucht im Jahre 1945 besuchte ich noch ein Jahr die Volksschule in Pfrombach bei Moosburg. Im September des Jahres 1946 trat ich in das Humanistische Gymnasium in Landshut/Ndb. ein und bestand die Reifeprüfung dort im Juli 1954.

Im Wintersemester 1954/55 begann ich das Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Fakultät der Universität München, bestand dort nach fünf Semestern die ärztliche Vorprüfung und nach weiteren sechs klinischen Semestern an der Universität München auch das medizinische Staatsexamen im Juni 1960.

Nach einem Jahr Tätigkeit als Medizinalassistent am Städt. Krankenhaus in Weissenburg i.B. und als Medizinalassistent bei Dr. Häring in Wolnzach bin ich jetzt an der Krankenanstalt Dr. May in Kreuth tätig.

